

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-221927

(43)Date of publication of application : 31.08.1993

(51)Int.Cl. C07C 69/773
 C07C 69/736
 C07C 69/75
 C07C 69/753
 C07C 69/757
 C07C 69/92
 C07C 69/94
 C09K 19/20
 C09K 19/30
 C09K 19/34
 C09K 19/42

(21)Application number : 04-026828

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 13.02.1992

(72)Inventor : NOHIRA HIROYUKI
 AOKI YOSHIO
 NAKAMURA SHINICHI

(54) OPTICALLY ACTIVE COMPOUND, LIQUID CRYSTAL COMPOSITION CONTAINING THE SAME, LIQUID CRYSTAL ELEMENT AND DISPLAY USING THE SAME COMPOSITION, AND DISPLAYING METHOD USING THEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an optically active compound effective for obtaining a liquid crystal composition having a high spontaneous polarization and enhanced response to an electric field.

CONSTITUTION: The objective optically active compound of the formula I [R1 and R2 are C1-18 straight chain or branched alkyl; X2 is C(=O)O and CH2O; X1 is a single bond, O, C(=O)O, OC(=O); A1 and A2 are formula II to formula V; Y1 and Y2 are H, halogen; n is 0 or 1; * shows it to be an optically active], e.g. 4-(1-trifluoromethyl-2-hexyloxycarbonyl)ethylphenyl 4-decyloxybiphenyl-4'-carboxylate. The compound of formula I where X2 is C(=O)O is obtained by reacting an acid chloride of formula VI with an optically active alkyl 4,4,4-trifluoro-3-(4-hydroxyphenyl)butanoate of formula VII.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

THIS PAGE BLANK (USPTO)

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-221927

(43)公開日 平成5年(1993)8月31日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
C 0 7 C 69/773		9279-4H		
69/736		9279-4H		
69/75	A	9279-4H		
69/753	D	9279-4H		
69/757	C	9279-4H		

審査請求 未請求 請求項の数26(全 49 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平4-26828	(71)出願人	000001007 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成4年(1992)2月13日	(72)発明者	野平 博之 埼玉県浦和市大久保領家51-5
		(72)発明者	青木 良夫 埼玉県入間市牛沢町4-6
		(72)発明者	中村 真一 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内
		(74)代理人	弁理士 丸島 儀一

(54)【発明の名称】 光学活性化合物、これを含む液晶組成物及びそれを用いた液晶素子、表示装置並びにそれらを使用した表示方法

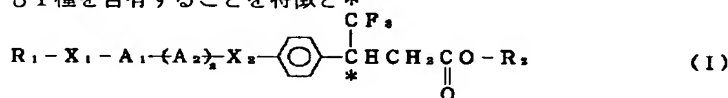
(57)【要約】

【目的】 自発分極が大きく電界応答性を高めた液晶組成物を得ることを目的とする。

【構成】 下記一般式(Ⅰ)で示される光学活性化合物、該化合物の少なくとも1種を含有することを特徴と

*する液晶組成物、および該液晶組成物を1対の電極基板間に配置してなることを特徴とする液晶素子ならびに表示装置、それらを用いた表示方法を提供する。

【外1】



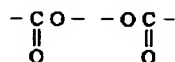
(R₁、R₂は炭素原子数が1から18である直鎖状または分岐状のアルキル基を示す。X₂は

【外2】



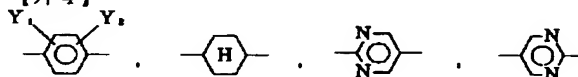
または—CH₂O—を示し、X₁は単結合—O—、

【外3】



を示す。A₁、A₂は

【外4】

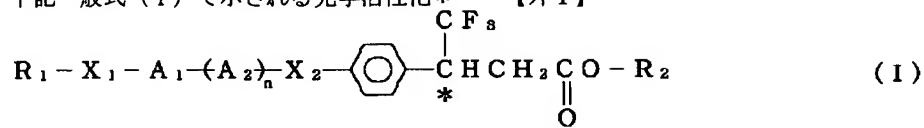


を示す。Y₁、Y₂はHまたはハロゲンを示す。*は光学活性であることを示す。)

【特許請求の範囲】

* 化合物。

【請求項 1】 下記一般式 (I) で示される光学活性化* 【外 1】



(R₁、R₂は炭素原子数が 1 から 18 である直鎖状または分岐状のアルキル基を示す。X₂は

※ 【外 3】

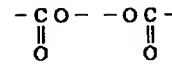
【外 2】



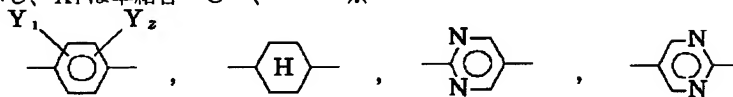
10

を示す。A₁、A₂は

【外 4】



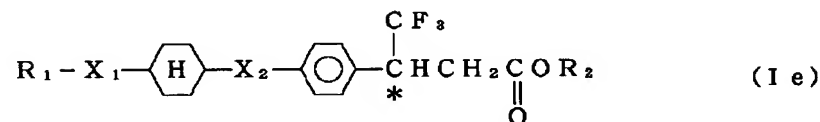
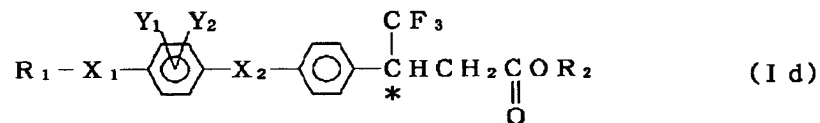
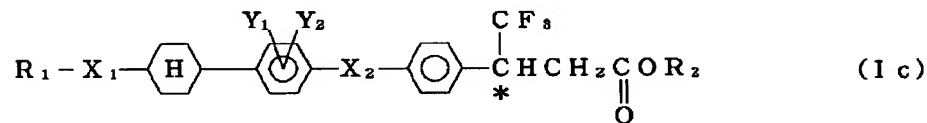
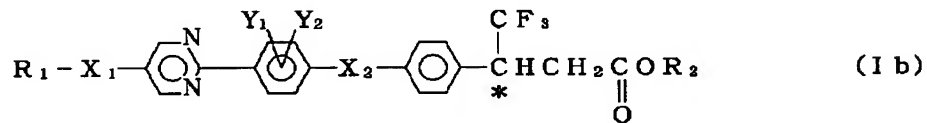
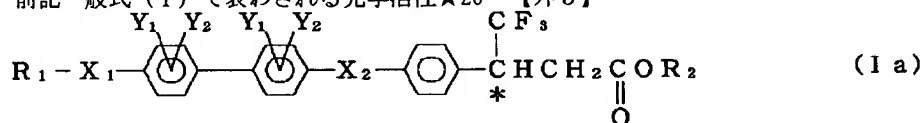
または -CH₂O- を示し、X₁ は単結合 -O-、 ※



を示す。Y₁、Y₂はHまたはハロゲンを示す。nは0または1である。*は光学活性であることを示す。)

★化合物が (I a) ~ (I e) のいずれかである請求項 1 記載の光学活性化化合物。

【請求項 2】 前記一般式 (I) で表わされる光学活性★20 【外 5】



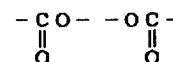
(式中、R₁、R₂は炭素原子数が 1 から 18 である直鎖状または分岐状のアルキル基を示す。X₂は

【外 6】



または -CH₂O- を示し、X₁ は単結合 -O-、

【外 7】



50 を示す。Y₁、Y₂はHまたはハロゲンを示す。*は光学

活性であることを示す。)

【請求項3】 前記一般式(I)中の R_1 が炭素原子数3から12の直鎖状のアルキル基であり、 R_2 が炭素原子数1から10の直鎖状のアルキル基である請求項1記載の光学活性化合物。

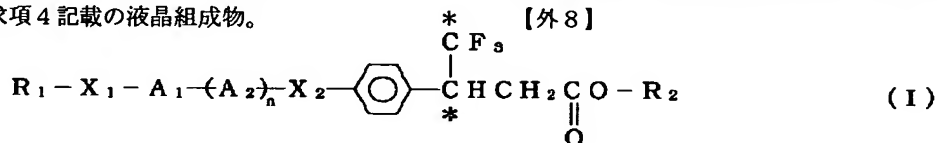
【請求項4】 請求項1記載の光学活性化合物の少なくとも1種を含有することを特徴とする液晶組成物。

【請求項5】 一般式(I)で示される光学活性化合物を前記液晶組成物に対し、1~80重量%含有する請求項4記載の液晶組成物。

【請求項6】 一般式(I)で示される光学活性化合物を前記液晶組成物に対し、1~60重量%含有する請求項4記載の液晶組成物。

【請求項7】 一般式(I)で示される光学活性化合物を前記液晶組成物に対し、1~40重量%含有する請求項4記載の液晶組成物。

【請求項8】 前記液晶組成物がカイラルスメクチック相を有する請求項4記載の液晶組成物。

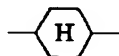
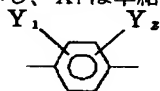


(R_1 、 R_2 は炭素原子数が1から18である直鎖状または分岐状のアルキル基を示す。 X_2 は

【外9】



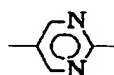
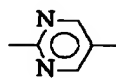
または $-\text{CH}_2\text{O}-$ を示し、 X_1 は単結合 $-\text{O}-$ 、



※

を示す。 A_1 、 A_2 は

【外11】



を示す。 Y_1 、 Y_2 はHまたはハロゲンを示す。 n は0または1である。 $*$ は光学活性であることを示す。)

【請求項17】 前記一般式(I)で表わされる光学活

*【請求項9】 前記液晶組成物がネマチック相を有する請求項4記載の液晶組成物。

【請求項10】 請求項4記載の液晶組成物を1対の電極基板間に配置してなることを特徴とする液晶素子。

【請求項11】 前記電極基板間にさらに配向制御層が設けられている請求項10記載の液晶素子。

【請求項12】 前記配向制御層がラビング処理された層である請求項11記載の液晶素子。

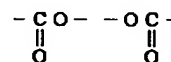
【請求項13】 請求項10記載の液晶素子を有する表示装置。

【請求項14】 液晶組成物が示す強誘電性を利用して液晶分子をスイッチングさせて表示を行う請求項13記載の表示装置。

【請求項15】 さらに光源を有する請求項13記載の表示装置。

【請求項16】 下記一般式(I)で示される光学活性化合物を有する液晶組成物を用いた表示方法。

【外8】



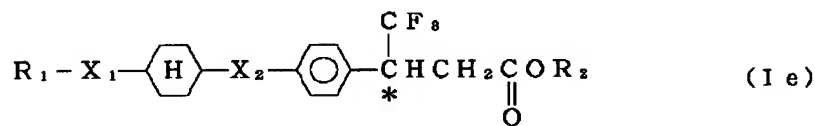
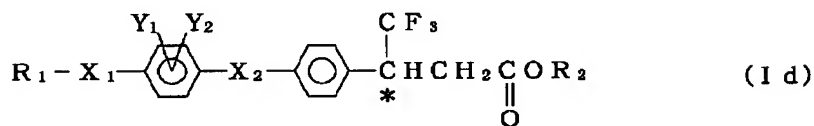
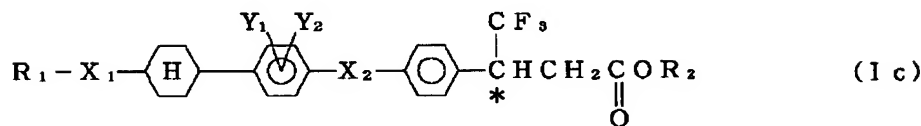
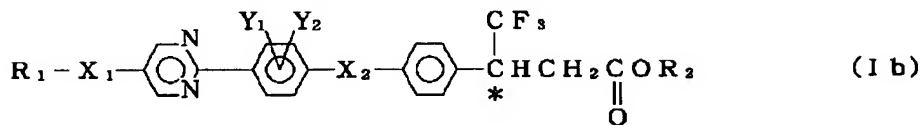
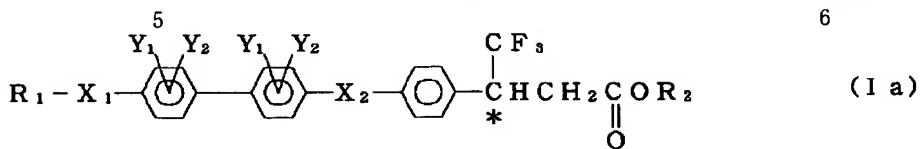
性化合物が(Ia)~(Ie)のいずれかである請求項16記載の表示方法。

【外12】

(4)

特開平5-221927

6



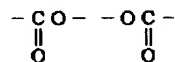
(R₁、R₂は炭素原子数が1から18である直鎖状または分岐状のアルキル基を示す。X₂は

【外13】



または-CH₂O-を示し、X₁は単結合-O-、

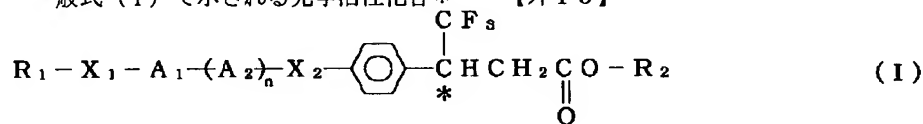
【外14】



を示す。Y₁、Y₂はHまたはハロゲンを示す。*は光学活性であることを示す。)

【請求項18】 前記一般式(I)中のR₁が炭素原子数3から12の直鎖状のアルキル基であり、R₂が炭素原子数1から10の直鎖状のアルキル基である請求項16記載の表示方法。

【請求項19】 一般式(I)で示される光学活性化合物



(R₁、R₂は炭素原子数が1から18である直鎖状または分岐状のアルキル基を示す。X₂は

【外16】



または-CH₂O-を示し、X₁は単結合-O-、

50 【外17】

*物を前記液晶組成物に対し、1～80重量%含有する請求項16記載の表示方法。

【請求項20】 一般式(I)で示される光学活性化合物を前記液晶組成物に対し、1～60重量%含有する請求項16記載の表示方法。

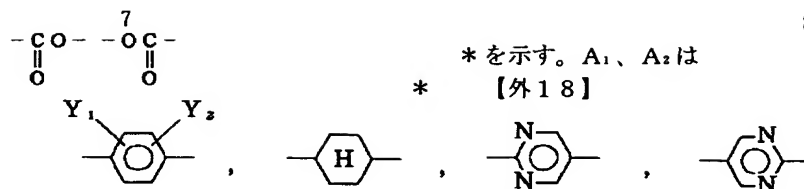
【請求項21】 一般式(I)で示される光学活性化合物を前記液晶組成物に対し、1～40重量%含有する請求項16記載の表示方法。

【請求項22】 前記液晶組成物がカイラルスメクチック相を有する請求項16記載の表示方法。

【請求項23】 前記液晶組成物がネマチック相を有する請求項16記載の表示方法。

【請求項24】 下記一般式(I)で示される光学活性化合物を有する液晶組成物を一対の電極基板間に配置した液晶素子を用いた表示方法。

【外15】



*を示す。A₁、A₂は
【外18】

を示す。Y₁、Y₂はHまたはハロゲンを示す。*は光学活性であることを示す。)

【請求項25】 前記電極基板間上にさらに配向制御層が設けられている請求項24記載の表示方法。

【請求項26】 前記配向制御層がラビング処理された層である請求項25記載の表示方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、新規な光学活性化合物、それを含有する液晶組成物および該液晶組成物を用いた液晶素子並びに該液晶素子を表示に使用した表示装置、表示方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、液晶は電気光学素子として種々の分野で応用されている。現在実用化されている液晶素子はほとんどが、例えばエム シャット (M. Schadt) とダブリュ ヘルフリッヒ (W. Helfrich) 著 “アプライド フィジックス レターズ” (“Applied Physics Letters”) Vol. 18, No. 4 (1971. 2. 15) P. 127~128の “Voltage Dependent Optical Activity of a Twisted Nematic liquid Crystal” に示されたTN (Twisted Nematic) 型の液晶を用いたものである。

【0003】これらは、液晶の誘電的配列効果に基づいており、液晶分子の誘電異方性のために平均分子軸方向が、加えられた電場により特定の方向に向く効果を利用している。これらの素子の光学的な応答速度の限界はミリ秒であるといわれ、多くの応用のためには遅すぎる。一方、大型平面ディスプレイへの応用では、価格、生産性などを考え合せると単純マトリクス方式による駆動が最も有力である。単純マトリクス方式においては、走査電極群と信号電極群をマトリクス状に構成した電極構成が採用され、その駆動のためには、走査電極群に順次周期的にアドレス信号を選択印加し、信号電極群には所定の情報信号をアドレス信号と同期させて並列的に選択印加する時分割駆動方式が採用されている。

【0004】しかし、このような駆動方式の素子に前述したTN型の液晶を採用すると走査電極が選択され、信号電極が選択されない領域、或いは走査電極が選択されず、信号電極が選択される領域 (所謂 “半選択点”) にも有限に電界がかかってしまう。

【0005】選択点にかかる電圧と、半選択点にかかる

電圧の差が十分に大きく、液晶分子を電界に垂直に配列させるのに要する電圧閾値がこの中間の電圧値に設定されるならば、表示素子は正常に動作するわけであるが、走査線数 (N) を増加して行った場合、画面全体 (1フレーム) を走査する間に一つの選択点に有効な電界がかかっている時間 (duty比) が1/Nの割合で減少してしまう。

【0006】このために、くり返し走査を行った場合の選択点と非選択点にかかる実効値としての電圧差は、走査線数が増えれば増える程小さくなり、結果的には画像コントラストの低下やクロストークが避け難い欠点となっている。

【0007】このような現象は、双安定性を有さない液晶 (電極面に対し、液晶分子が水平に配向しているのが安定状態であり、電界が有効に印加されている間のみ垂直に配向する) を時間的蓄積効果を利用して駆動する (即ち、繰り返し走査する) ときに生ずる本質的には避け難い問題点である。

【0008】この点を改良するために、電圧平均化法、2周波駆動法や、多重マトリクス法等が既に提案されているが、いずれの方法でも不十分であり、表示素子の大画面化や高密度化は、走査線数が十分に増やせないことによって頭打ちになっているのが現状である。

【0009】このような従来型の液晶素子の欠点を改善するものとして、双安定性を有する液晶素子の使用がクラーク (Clark) およびラガウェル (Lagerwall) により提案されている (特開昭56-107216号公報、米国特許第4367924号明細書等)。

【0010】双安定性液晶としては、一般にカイラルスメクティックC相 (SmC^{*}相) 又はH相 (SmH^{*}相) を有する強誘電性液晶が用いられる。

【0011】この強誘電性液晶は電界に対して第1の光学的安定状態と第2の光学的安定状態からなる双安定状態を有し、従って前述のTN型の液晶で用いられた光学変調素子とは異なり、例えば一方の電界ベクトルに対して第1の光学的安定状態に液晶が配向し、他方の電界ベクトルに対しては第2の光学的安定状態に液晶が配向されている。また、この型の液晶は、加えられる電界にตอบสนองして、上記2つの安定状態のいずれかを取り、且つ電界の印加のないときはその状態を維持する性質 (双安定性) を有する。

【0012】以上の様な双安定性を有する特徴に加えて、強誘電性液晶は高速応答性であるという優れた特徴を持つ。それは強誘電性液晶の持つ自発分極と印加電場

が直接作用して配向状態の転移を誘起するためであり、誘電率異方性と電場の作用による応答速度より3～4オーダー速い。

【0013】この様に強誘電性液晶はきわめて優れた特性を潜在的に有しており、このような性質を利用することにより、上述した従来のTN型素子の問題点の多くに対して、かなり本質的な改善が得られる。特に、高速光学光シャッターや高密度、大画面ディスプレイへの応用が期待される。このため強誘電性を持つ液晶材料に関し*

$$\tau = \frac{\eta}{P_s \cdot E}$$

【II】

(ただし、Eは印加電界である)の関係が存在する。したがって応答速度を速くするには、

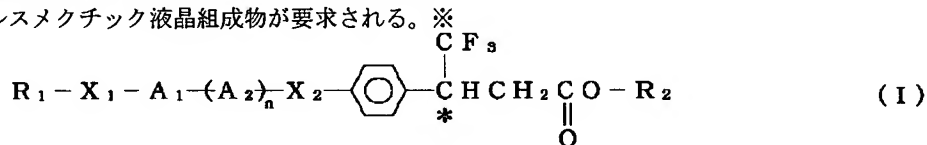
(ア) 自発分極の大きさP_sを大きくする

(イ) 粘度ηを小さくする

(ウ) 印加電界Eを大きくする

方法がある。しかし印加電界は、IC等で駆動するため上限があり、出来るだけ低い方が望ましい。よって、実際には粘度ηを小さくするか、自発分極の大きさP_sの値を大きくする必要がある。

【0016】強誘電性液晶素子を実用化するためには、大きな自発分極と低い粘性による高速応答性を有する強誘電性カイラルスメクチック液晶組成物が要求される。

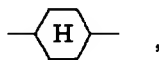
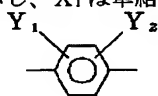


(R₁、R₂は炭素原子数が1から18である直鎖状または分岐状のアルキル基を示す。X₂は

【0020】

【外21】

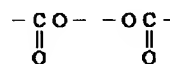
または-CH₂O-を示し、X₁は単結合-O-、



★

30★【0021】

【外22】



を示す。A₁、A₂は

【0022】

【外23】



を示す。Y₁、Y₂はHまたはハロゲンを示す。*は光学活性であることを示す。)で示される光学活性化合物、該化合物の少なくとも1種を含有することを特徴とする液晶組成物、および該液晶組成物を1対の電極基板間に配置してなることを特徴とする液晶素子ならびに表示装置、それらを用いた表示方法を提供するものである。

*では広く研究がなされているが、現在までに開発された強誘電性液晶材料は、低温作動特性、高速応答性等を含めて液晶素子に用いる十分な特性を備えているとは言い難い。

【0014】応答時間τと自発分極の大きさP_sおよび粘度ηの間には、下記の式【I】

【0015】

【外19】

※【0017】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、自発分極が大きく電界応答性を高めた液晶組成物を得るために有効な光学活性化合物並びに該化合物を含有した液晶組成物および該液晶組成物を使用する液晶素子、表示装置、表示方法を提供することを目的とするものである。

【0018】

20 【課題を解決するための手段】すなわち、本発明は、下記一般式(I)

【0019】

【外20】

【0023】前記一般式(I)で表わされる光学活性化合物のうち好ましい化合物として(Ia)～(Ie)があげられる。

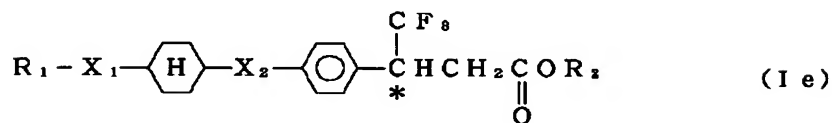
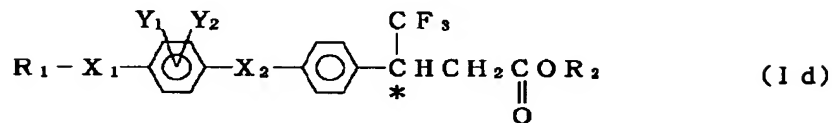
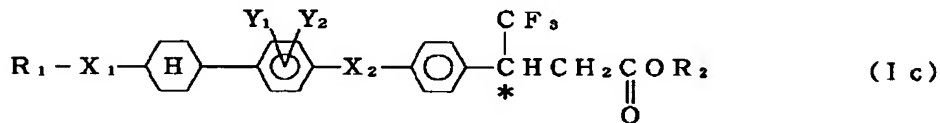
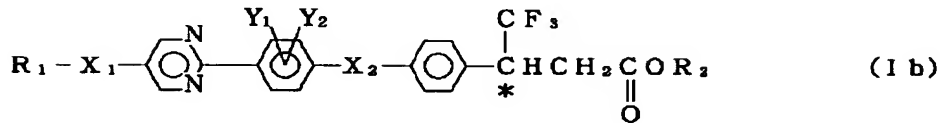
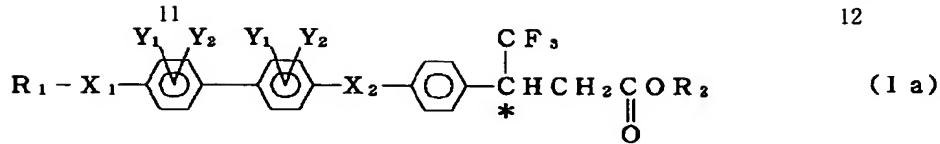
【0024】

【外24】

(7)

特開平5-221927

12



(R₁、R₂は炭素原子数が1から18である直鎖状または分岐状のアルキル基を示す。X₂は

【0025】

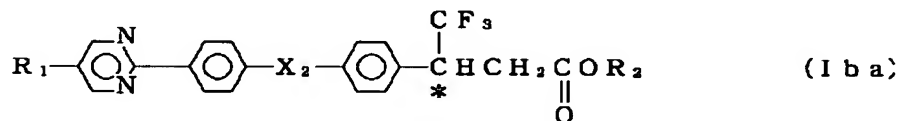
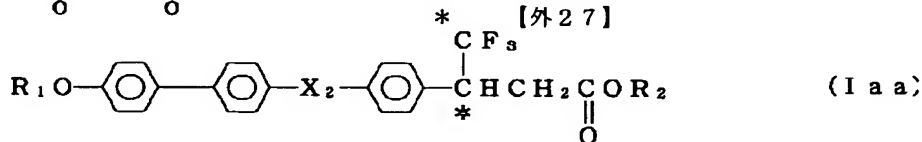
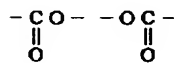
【外25】



または-CH₂O-を示し、X₁は単結合-O-

【0026】

【外26】



(R₁、R₂は炭素原子数が1から18である直鎖状または分岐状のアルキル基を示す。X₂は

【0030】

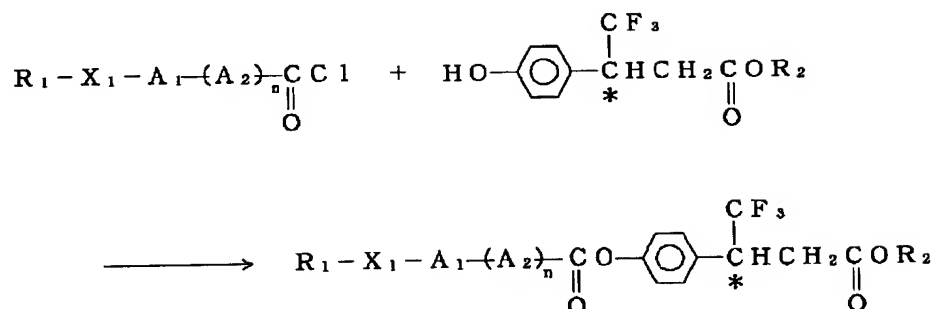
【外28】



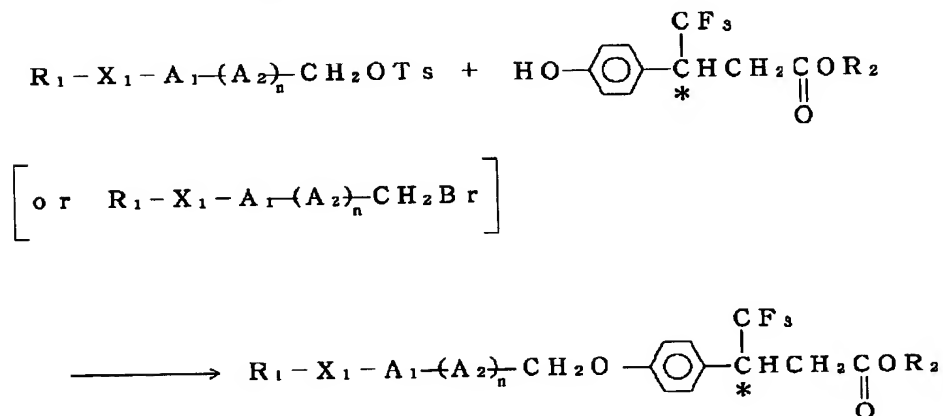
または-CH₂O-を示す。*は光学活性であることを示す。)

13
【0031】次に前記一般式(1)で示される光学活性化合物の一般的な合成法を示す。
i) $X_2 = -\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\parallel}}\text{C}-\text{O}-$ の場合

*【0032】
*【外29】



ii) $X_2 = -\text{CH}_2\text{O}-$ の場合



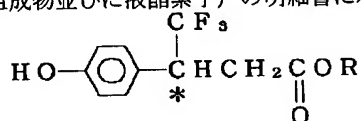
(R_1 , R_2 , A_1 , A_2 , n は前記一般式に準ずる。)

【0033】また、一般式(1)で示される光学活性化合物は、好ましくは本出願人等による出願(平成4年2月12日出願、光学活性化合物、その製造方法およびそれを含有する液晶組成物並びに液晶素子)の明細書に示

※される下記一般式(II)の光学活性4、4、4-トリフルオロ-3-(4-ヒドロキシフェニル)ブタン酸アルキルエステルから製造される。

【0034】

【外30】



(II)

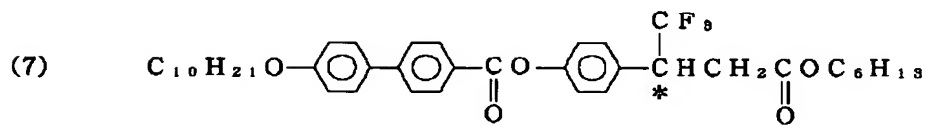
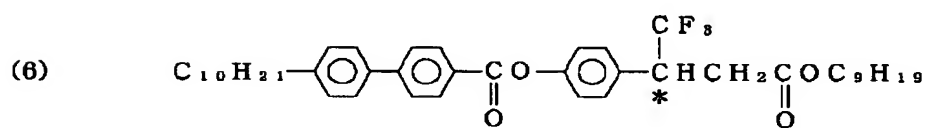
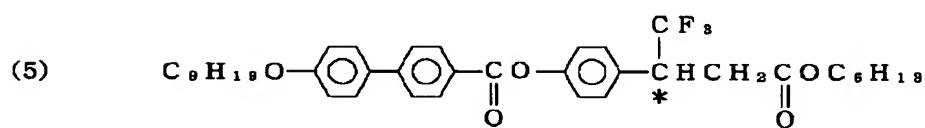
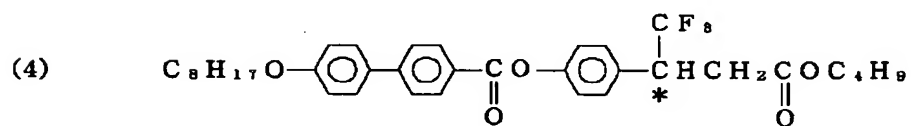
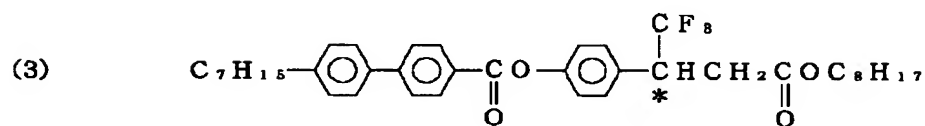
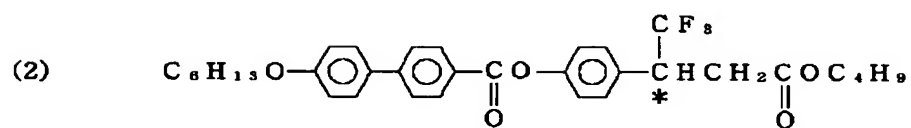
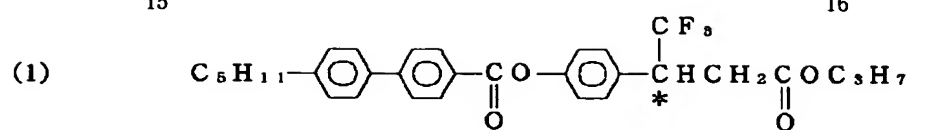
(R は炭素原子数が1から18である直鎖状あるいは分岐状のアルキル基。)

【0035】一般式(1)で示される光学活性化合物の

具体的な構造式を以下に示す。

【0036】

【外31】

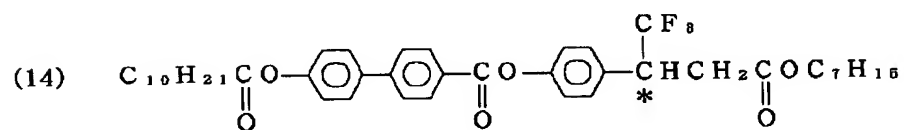
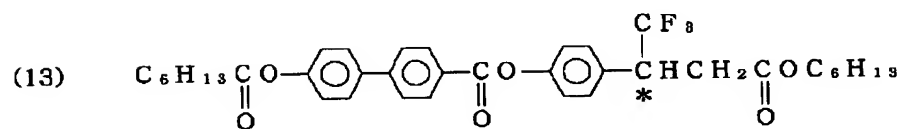
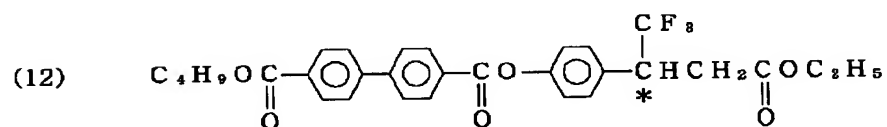
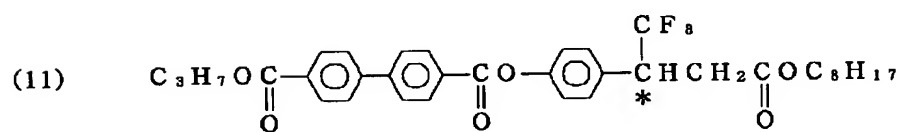
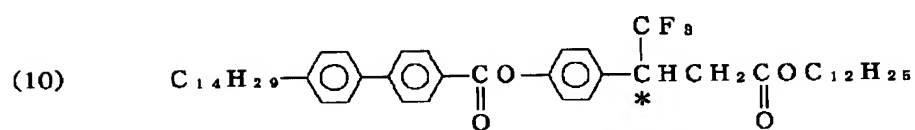
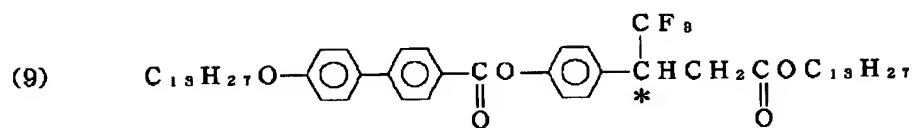
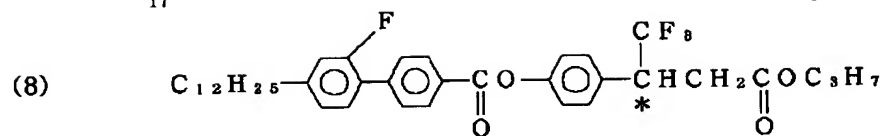


(10)

特開平5-221927

17

18

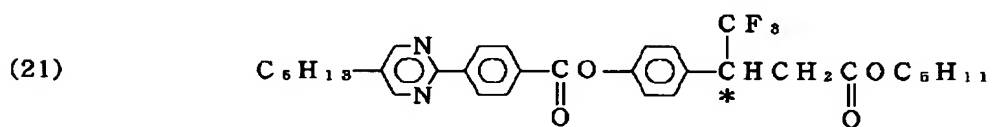
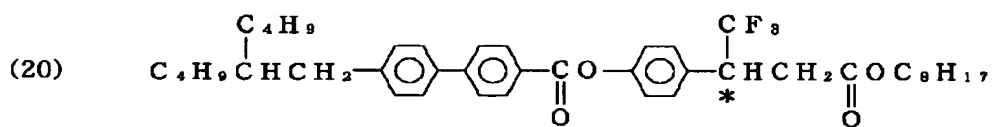
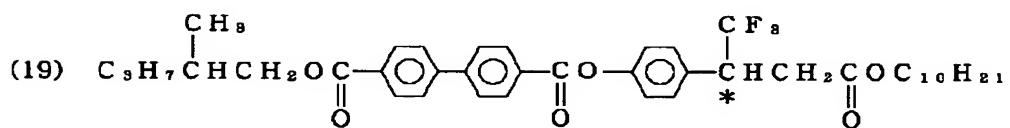
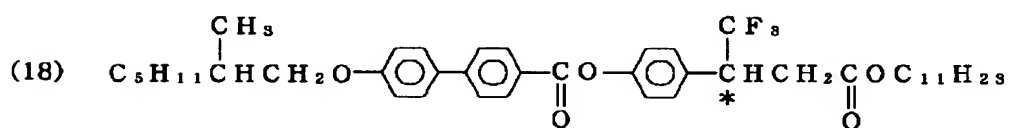
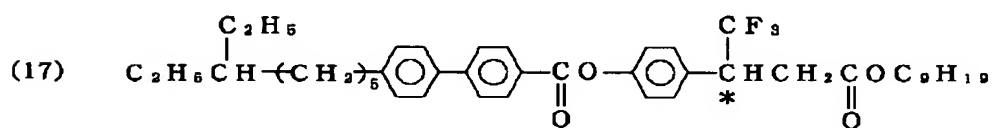
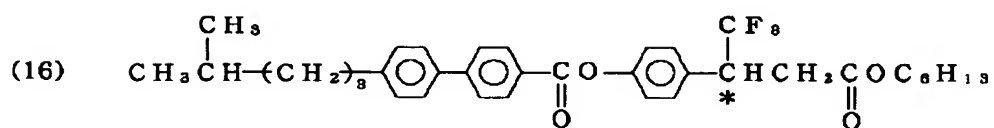
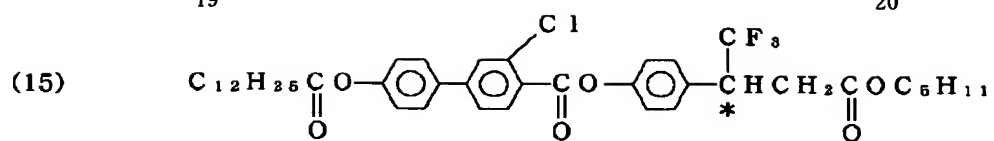


【0038】

【外33】

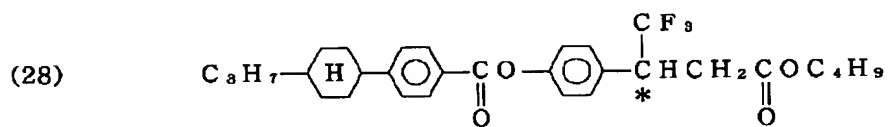
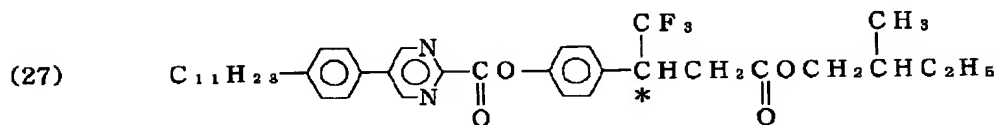
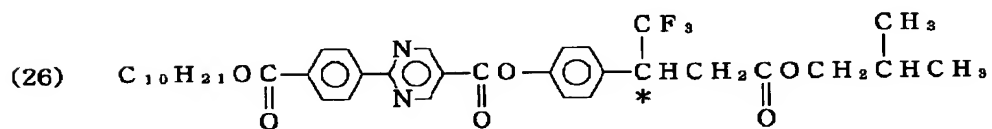
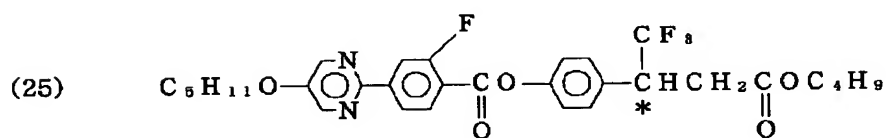
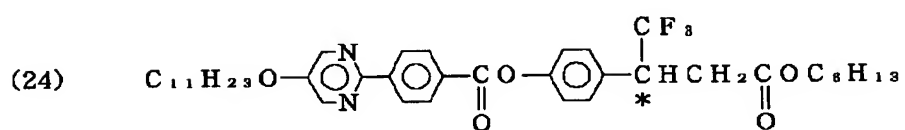
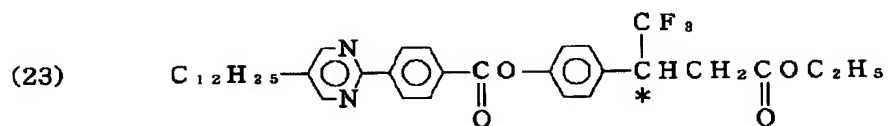
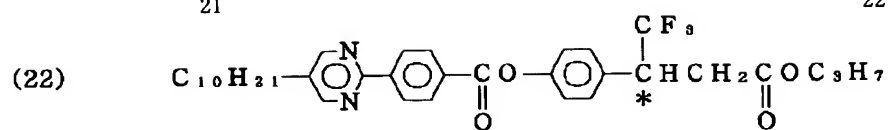
19

20



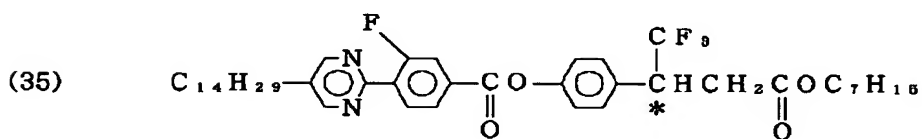
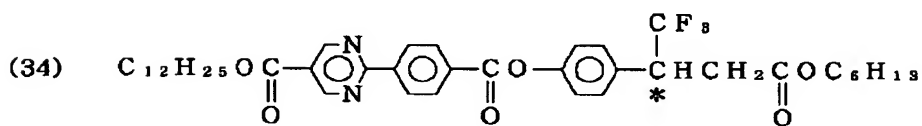
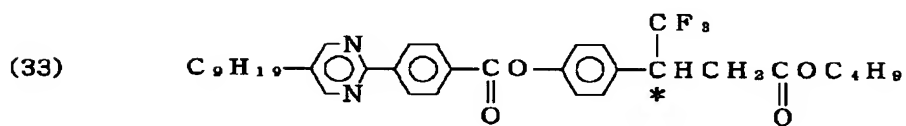
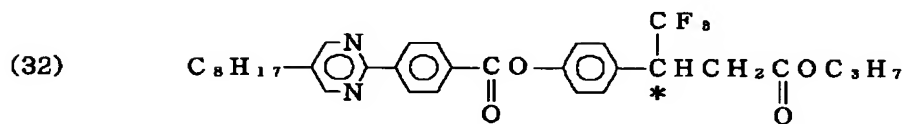
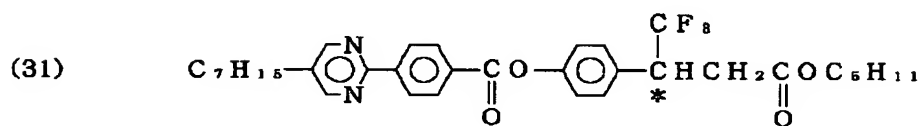
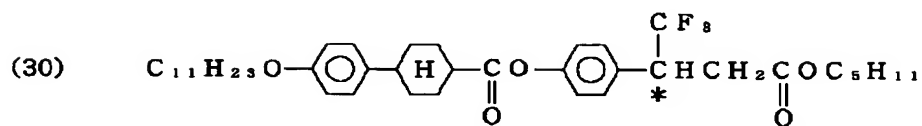
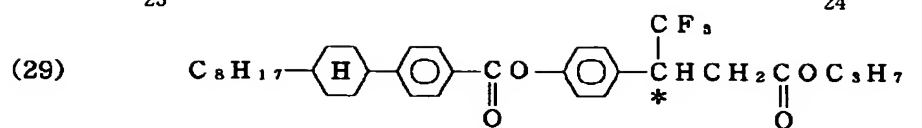
21

22

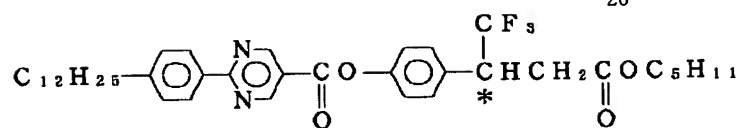


23

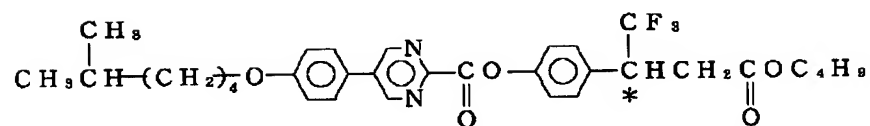
24



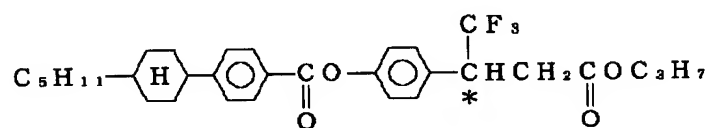
(36)



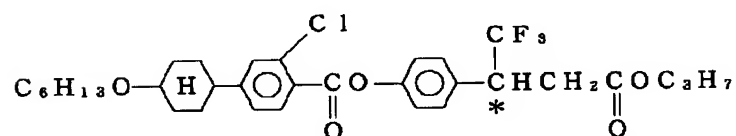
(37)



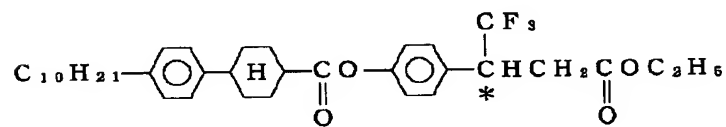
(38)



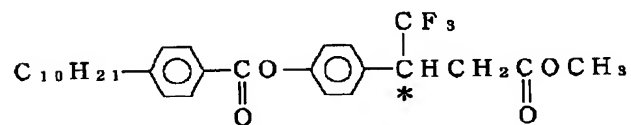
(39)



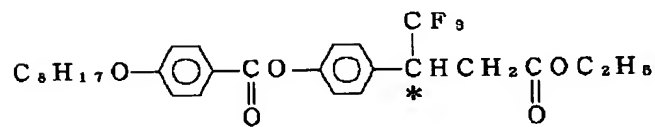
(40)



(41)

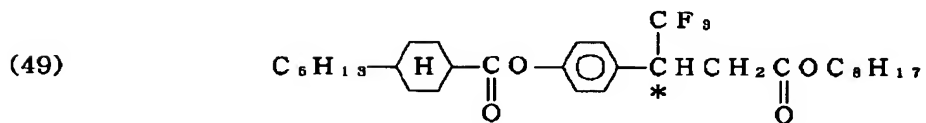
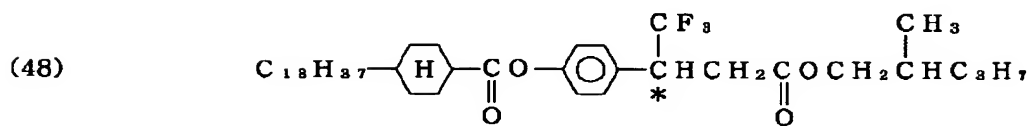
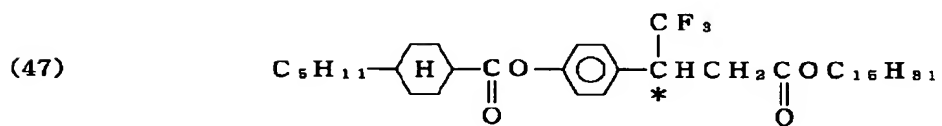
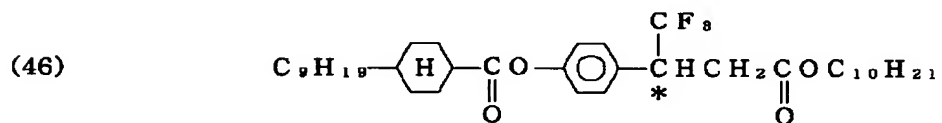
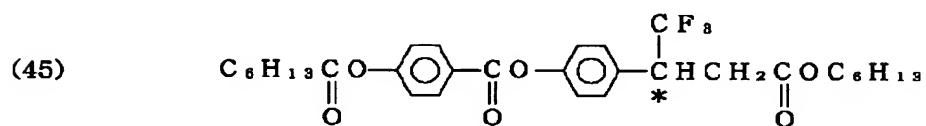
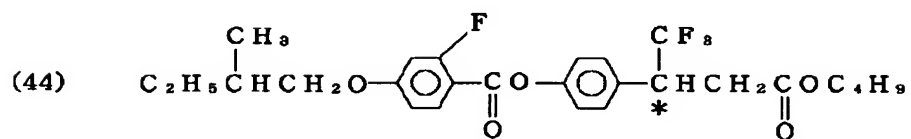
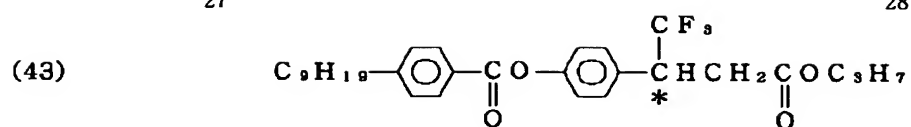


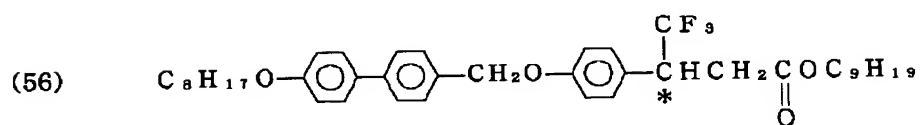
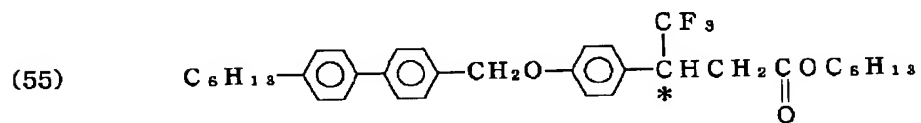
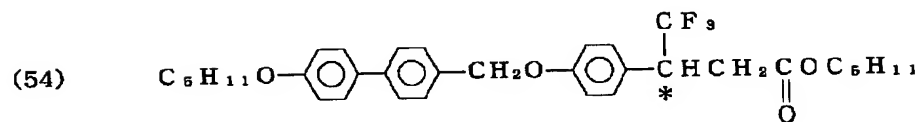
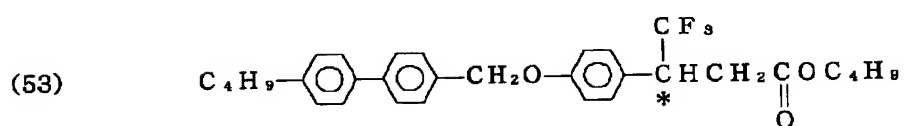
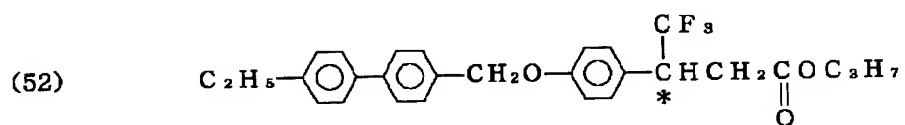
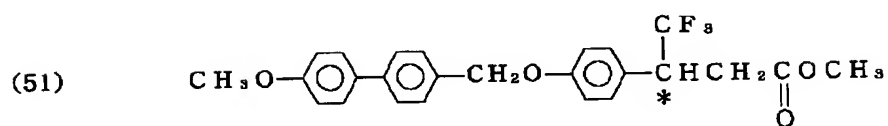
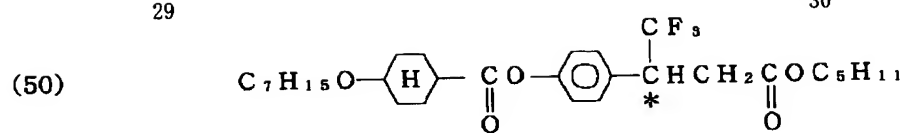
(42)



【0042】

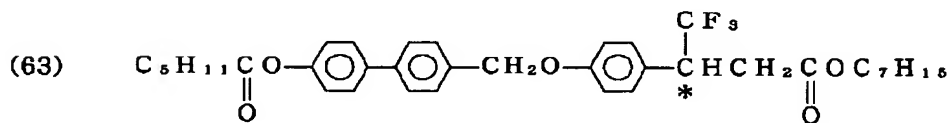
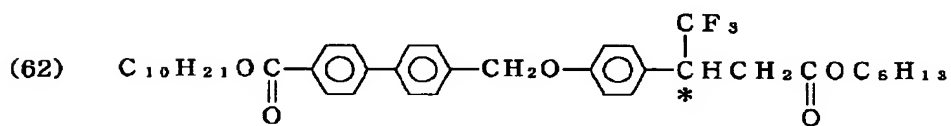
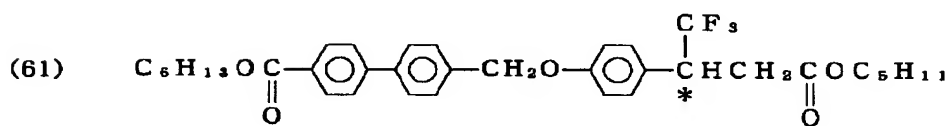
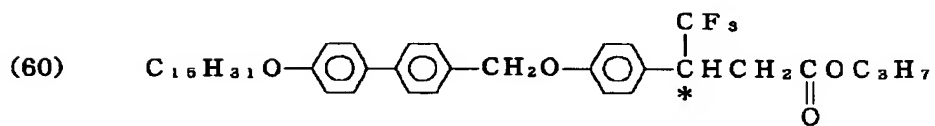
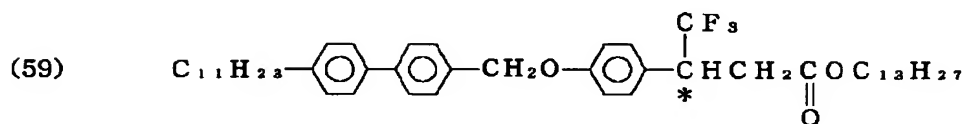
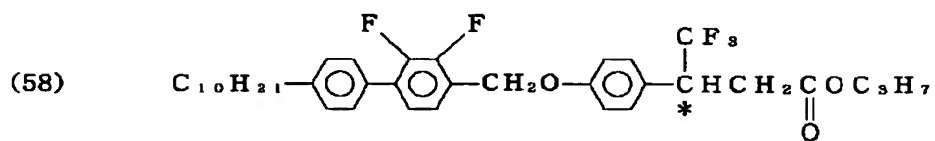
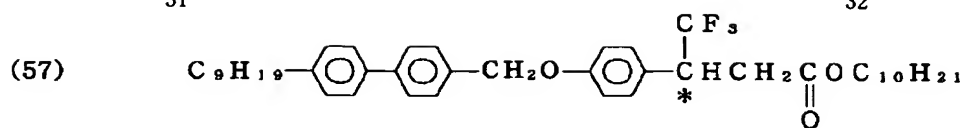
【外37】





31

32



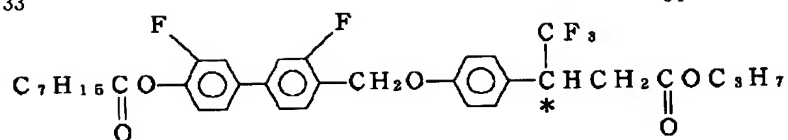
(18)

特開平5-221927

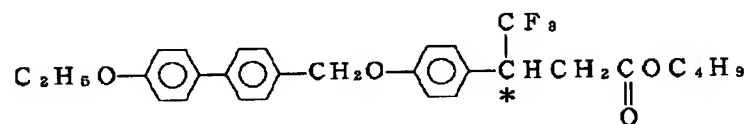
33

34

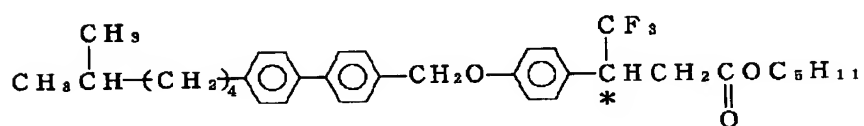
(64)



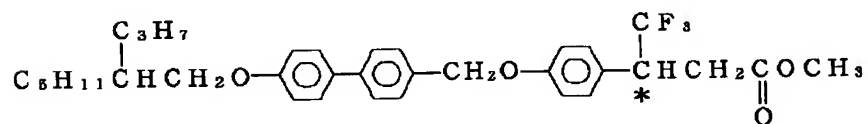
(65)



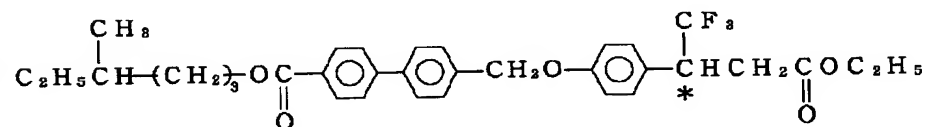
(66)



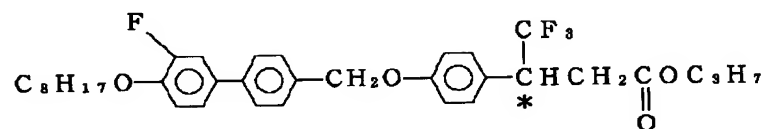
(67)



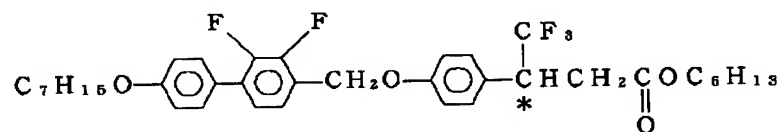
(68)



(69)

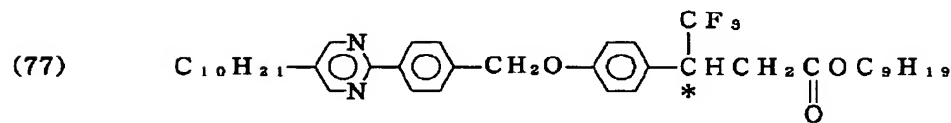
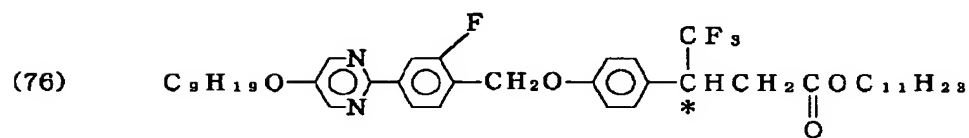
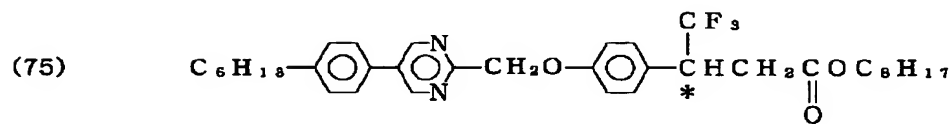
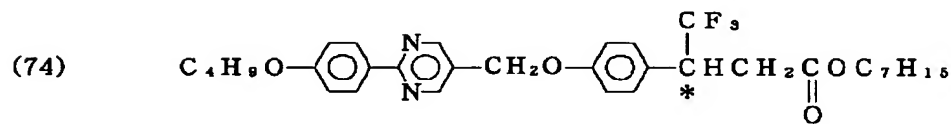
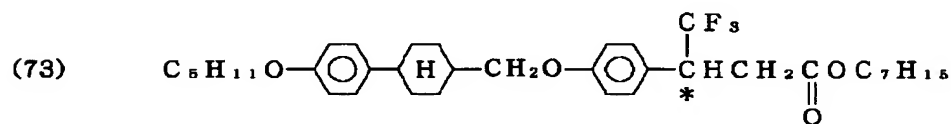
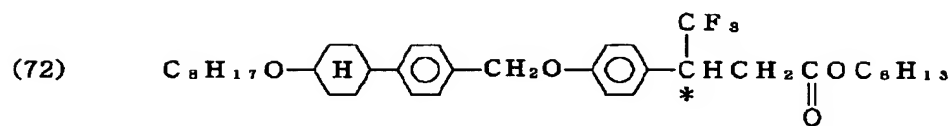
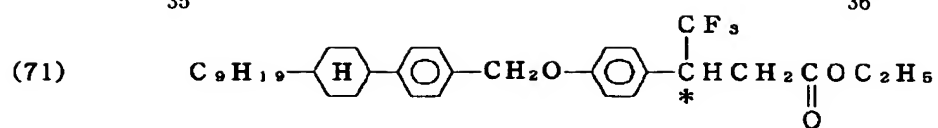


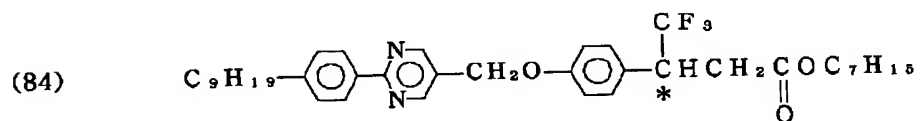
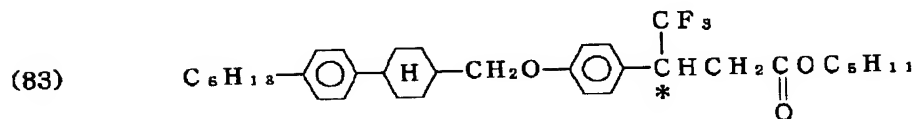
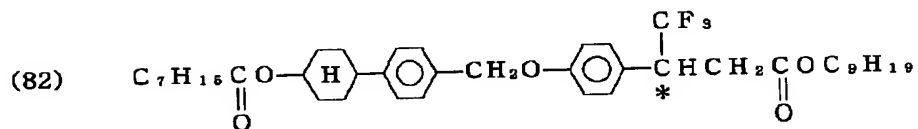
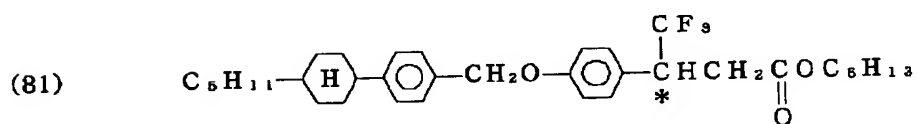
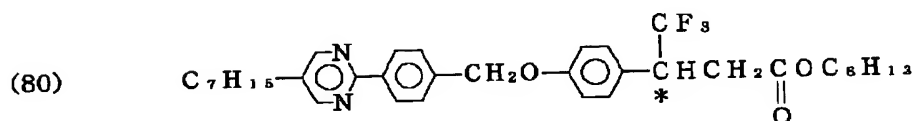
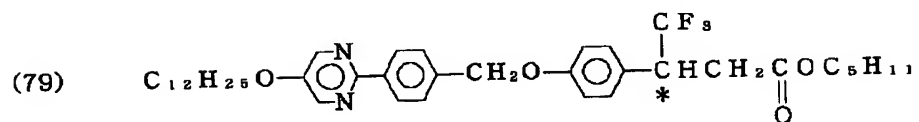
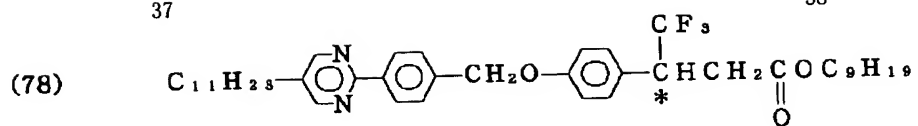
(70)

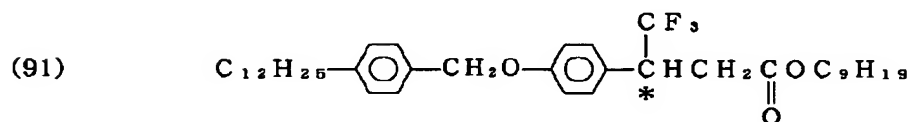
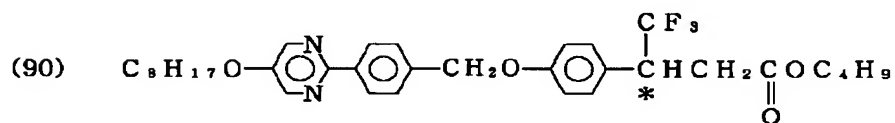
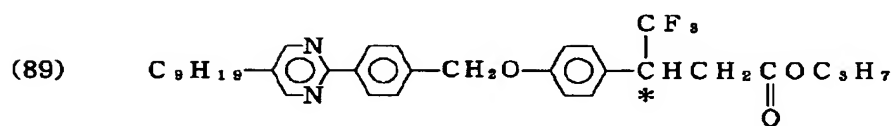
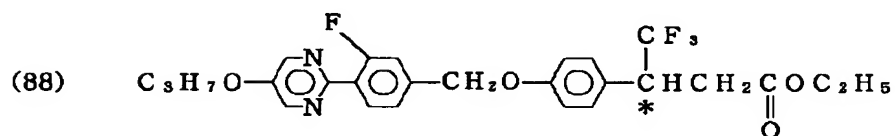
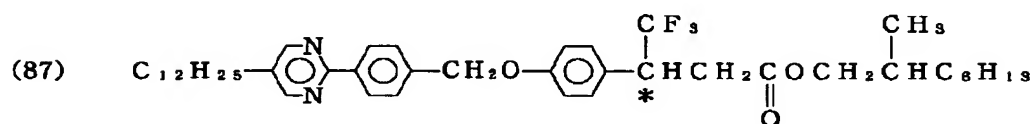
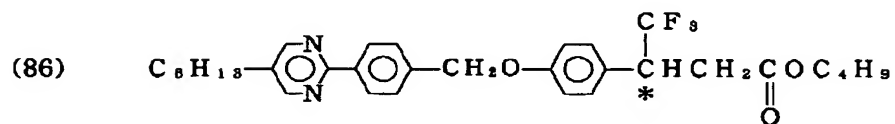
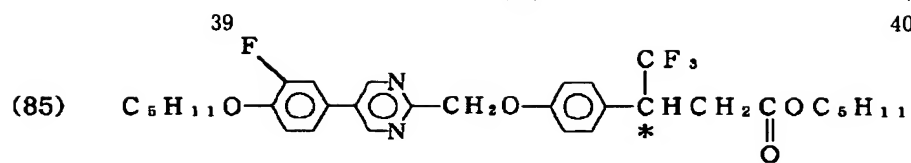


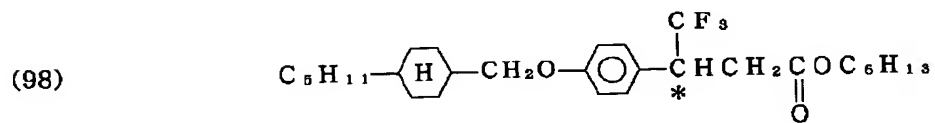
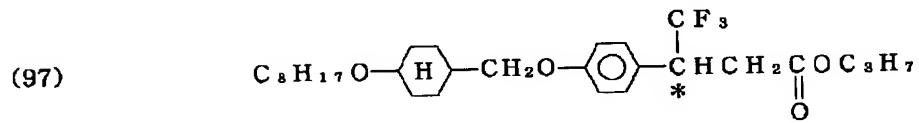
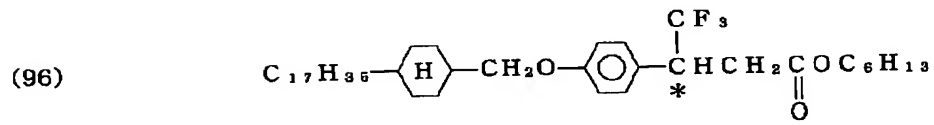
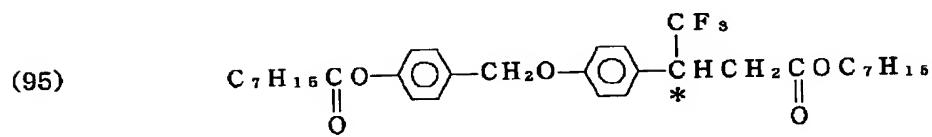
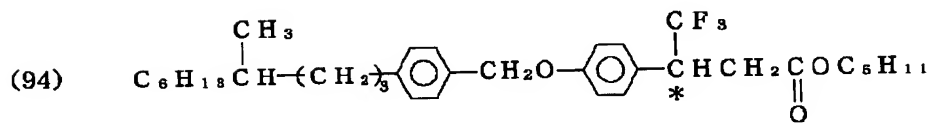
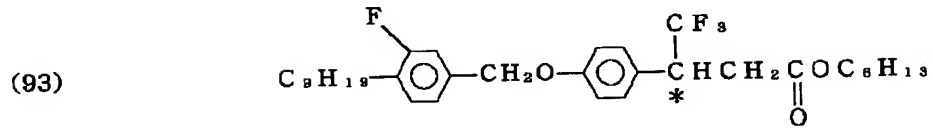
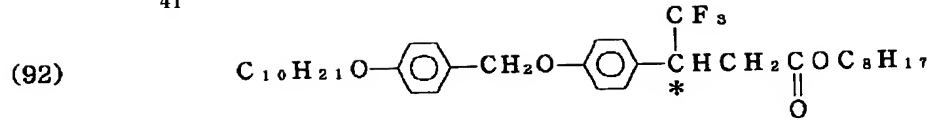
【0046】

【外41】





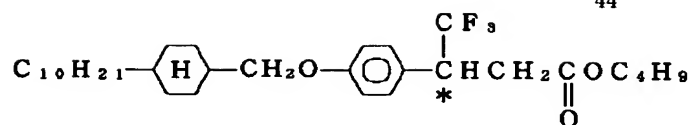




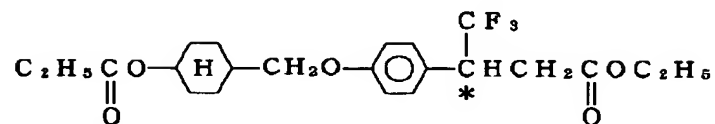
43

44

(99)



(100)



【0051】本発明の液晶組成物は前記一般式(I)で示される光学活性化合物の少なくとも1種を有する。

【0052】本発明の光学活性化合物は、それ自体で液晶相を示す場合もあるが、他の液晶性化合物と組み合わせることで組成物が液晶相を示すようにすればよい。

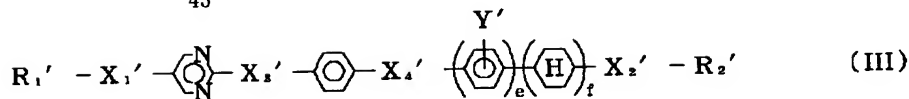
【0053】又、本発明による液晶組成物はカイラルス

メクチック相を示す液晶組成物が好ましい。

【0054】本発明で用いる他の液晶性化合物を一般式(III)～(XII)で次に示す。

【0055】

【外46】



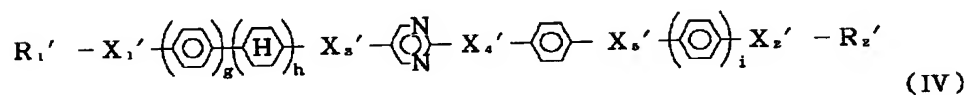
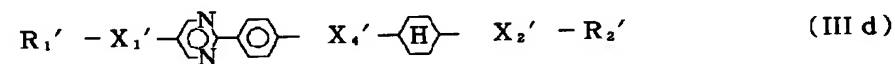
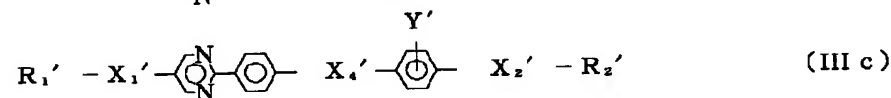
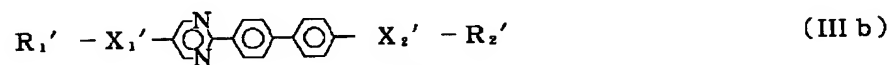
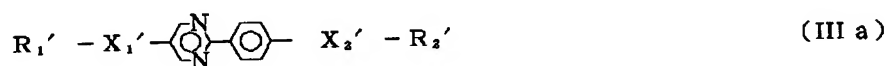
$e : 0$ または 1 $f : 0$ または 1 ただし、 $e + f = 0$ または 1

$$Y' : H, \text{ハロゲン}, CH_3, CF_3$$

X_1' , X_2' : 単結合, $-\overset{\overset{\text{O}}{\parallel}}{\text{C}}\text{O}-$, $-\text{O}\overset{\overset{\text{O}}{\parallel}}{\text{C}}-$, $-\text{O}-$, $-\text{O}\overset{\overset{\text{O}}{\parallel}}{\text{C}}\text{O}-$

$$X_3', X_4' : \text{単結合}, -\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}\text{O}-, -\text{O}\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-, -\text{OCH}_2-, -\text{CH}_2\text{O}-$$

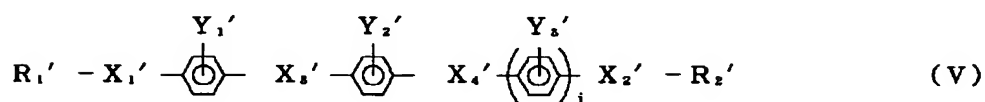
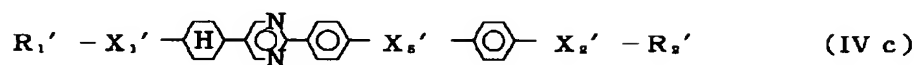
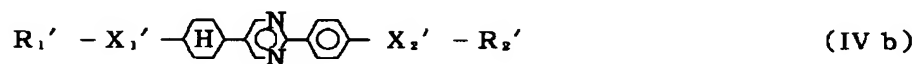
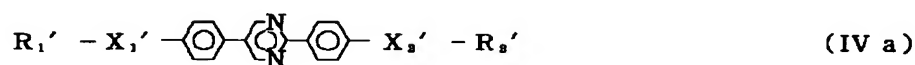
(III) 式の好ましい化合物として (III a) ~ (III d) が上げられる。


$$g, h : 0 \text{ または } 1 \quad \text{ただし、} g + h = 0 \text{ または } 1 \quad i : 0 \text{ または } 1$$

X_1' , X_2' : 単結合, $-\overset{\overset{\text{O}}{\parallel}}{\text{C}}\text{O}-$, $-\text{O}\overset{\overset{\text{O}}{\parallel}}{\text{C}}-$, $-\text{O}-$, $-\text{O}\overset{\overset{\text{O}}{\parallel}}{\text{C}}\text{O}-$

$$X_{3'}, X_{4'}, X_{5'} : \text{單結合, } -\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}\text{O}-, -\text{O}\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-, -\text{CH}_2\text{O}-, -\text{OCH}_2-$$

(IV) 式⁴⁷の好ましい化合物として (IV a) ~ (IV c) が上げられる⁴⁸。



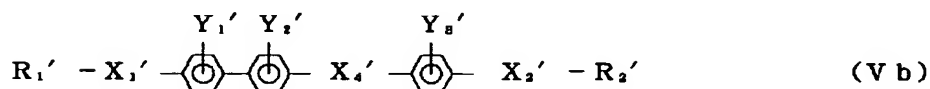
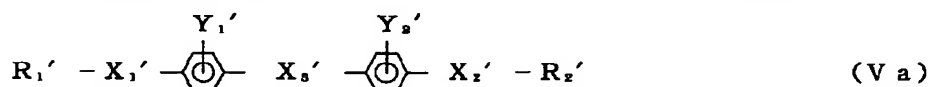
j : 0 または 1

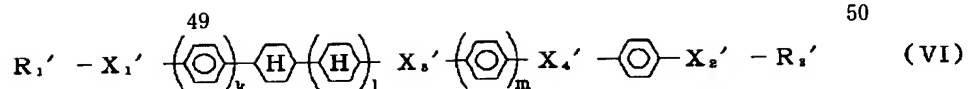
Y_1', Y_2', Y_3' : H, ハロゲン, CH_3 , CF_3

X_1', X_2' : 単結合, $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$, $-\text{O}\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{O}-$, $-\text{O}\text{C}(=\text{O})\text{O}-$

X_3', X_4' : 単結合, $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$, $-\text{O}\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$,
 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$, $-\text{C}(=\text{O})\text{S}-$, $-\text{S}\text{C}(=\text{O})-$, $-(\text{CH}_2)_3\text{CS}-$,
 $-(\text{CH}_2)_3\text{CO}-$, $-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$, $-\text{O}-$

(V) 式⁴⁷の好ましい化合物として (V a)、(V b) が上げられる。



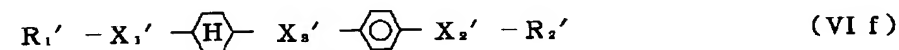
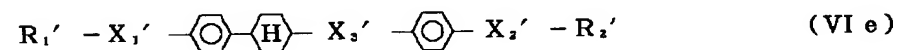
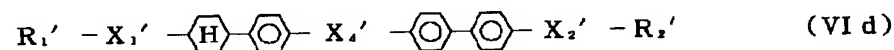
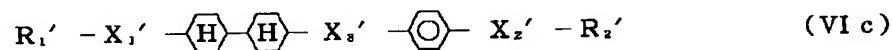
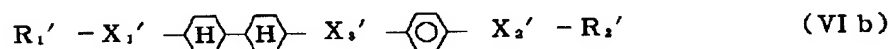
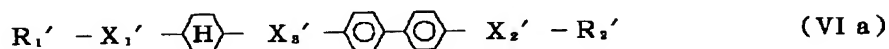


$k, l, m: 0$ または 1 ただし、 $k + l + m = 0, 1, 2$

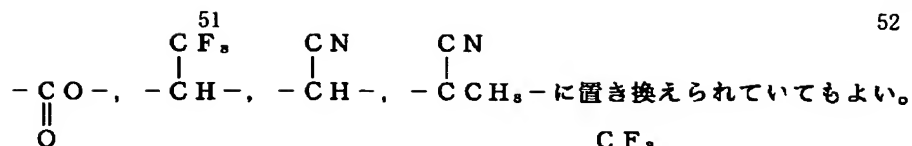
X_1', X_2' : 単結合, $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$, $-\text{O}\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{O}-$, $-\text{O}\text{C}(=\text{O})\text{O}-$

X_3', X_4' : 単結合, $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$, $-\text{O}\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$

(VI) 式の好ましい化合物として (VI a) ~ (VI f) が上げられる。



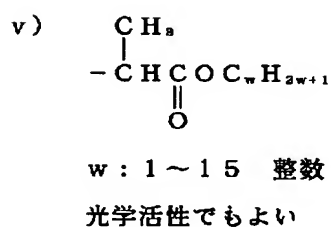
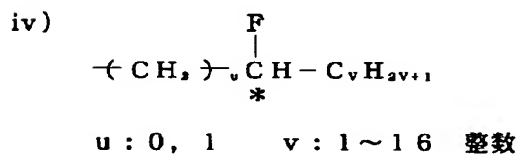
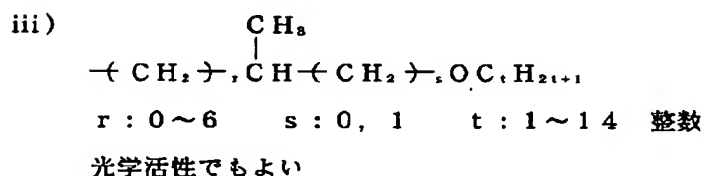
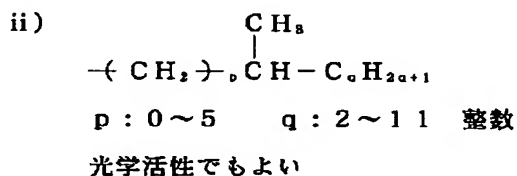
ここで、 R_1', R_2' は炭素数 1 ~ 18 の直鎖状または分岐状のアルキル基であり、該アルキル基中の 1 つもしくは隣接しない 2 つ以上の $-\text{CH}_2-$ 基は $-\text{CH}$ ハロゲン- によって置き換えられていてもよい。さらに、 X_1', X_2' と直接結合する $-\text{CH}_2-$ 基を除く 1 つしくは隣接しない 2 つ以上の $-\text{CH}_2-$ 基は $-\text{O}-$, $-\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{O}\text{C}(=\text{O})-$,

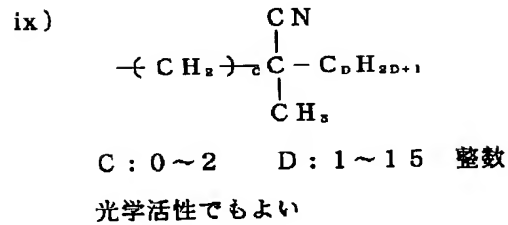
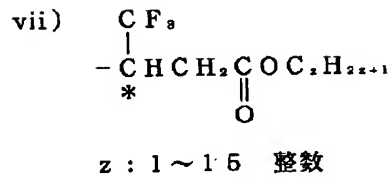
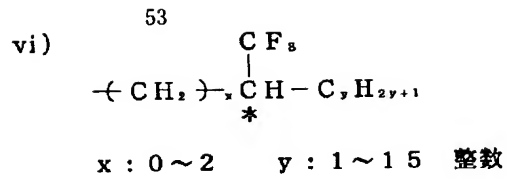


に置き換えられていてもよい。
ただし、 R_1' または R_2' が1個の CH_3 基を $-\overset{\text{CF}_3}{\underset{\text{CF}_3}{\text{CH}}}-$ または $-\text{CH}$ ハロゲン-で置き換えたハロゲン化アルキルである場合、 R_1' または R_2' は環に対して単結合で結合しない。

R_1' , R_2' は好ましくは、

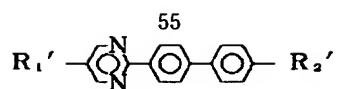
i) 炭素数1~15の直鎖アルキル基



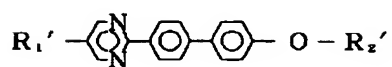


(III a) ~ (III d) のさらに好ましい化合物として (III a a) ~ (III d c) が上げられる。

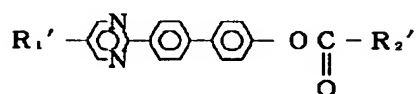




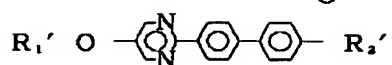
(III b a)



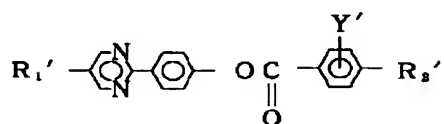
(III b b)



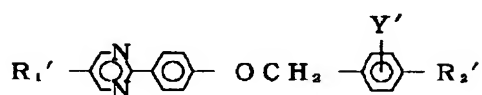
(III b c)



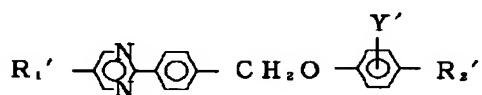
(III b d)



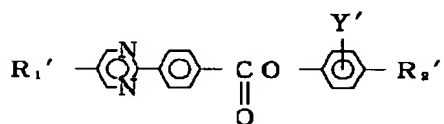
(III c a)



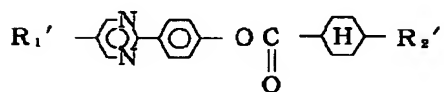
(III c b)



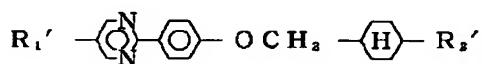
(III c c)



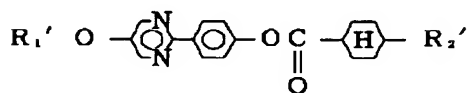
(III c d)



(III d a)

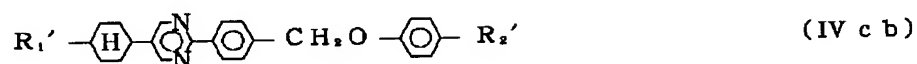
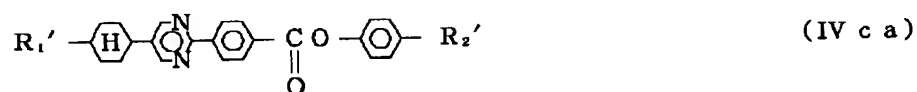


(III d b)

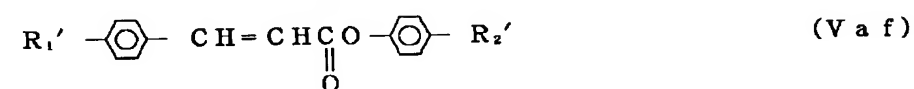
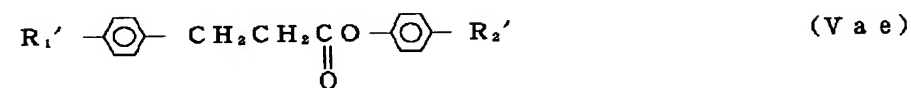
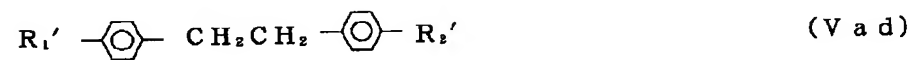


(III d c)

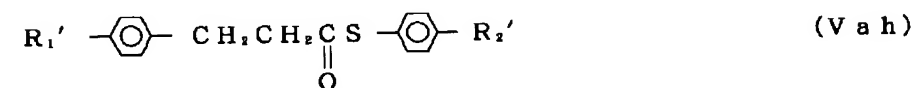
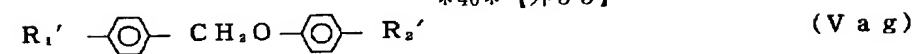
(IV a) ~ (IV c) のさらに好ましい化合物として (IV a a) ~ (IV c b) が⁵⁸上げられる。



(V a) ~ (V d) のさらに好ましい化合物として (V a a) ~ (V d f) が上げられる。

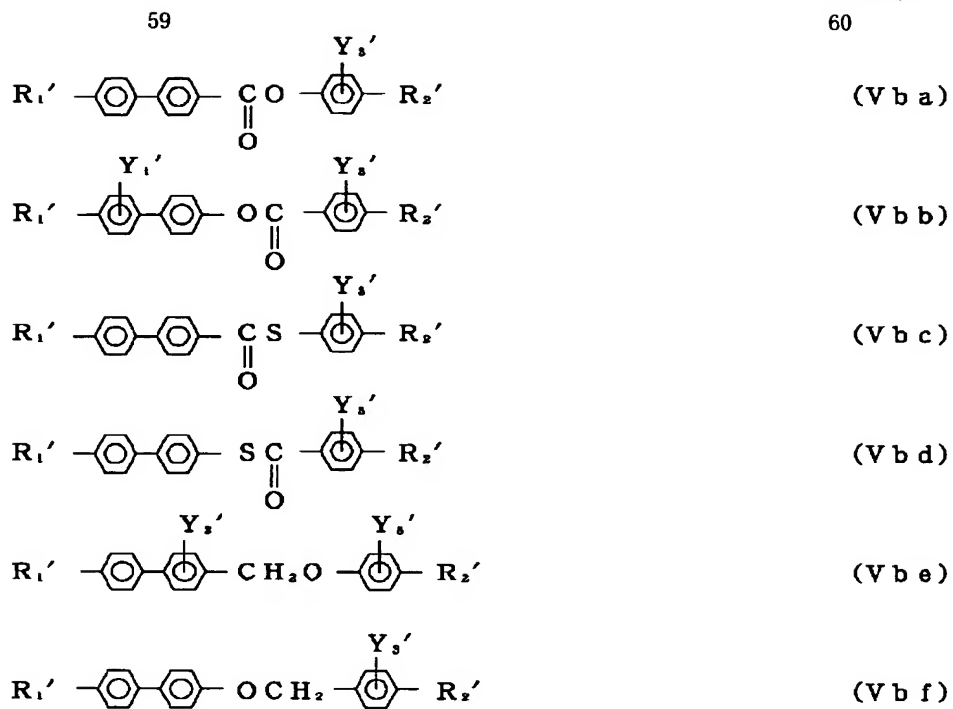


【0062】 *40* 【外53】

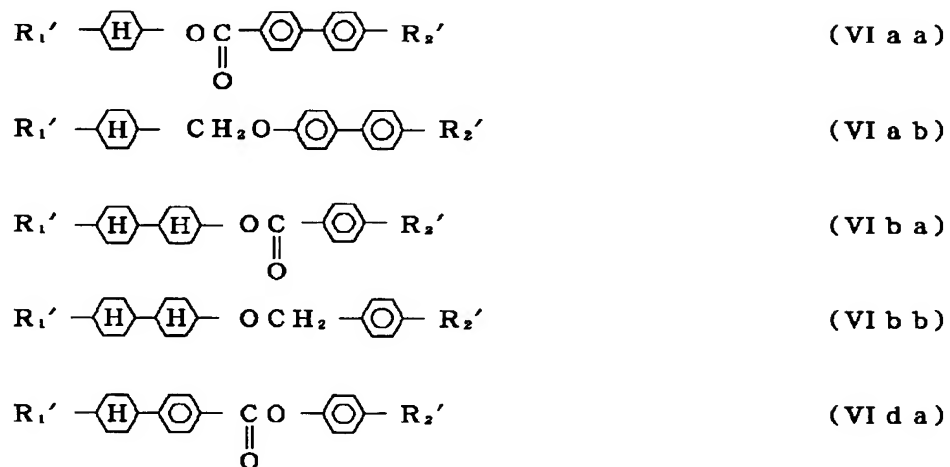


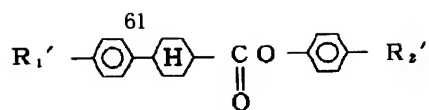
【0063】

【外54】

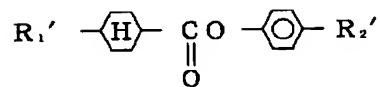


(VI a) ~ (VI f) のさらに好ましい化合物として (VI a a) ~ (VI f a) が上げられる。

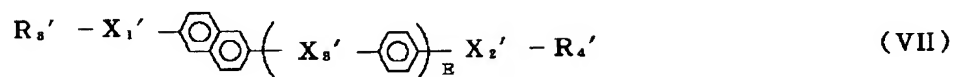




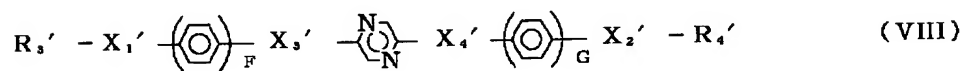
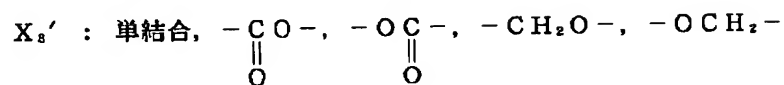
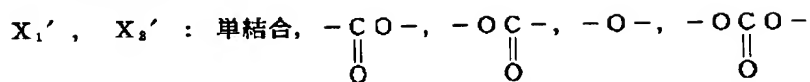
(VI e a)



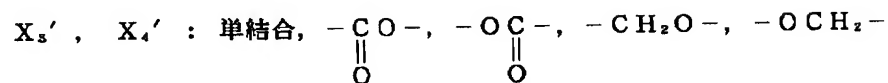
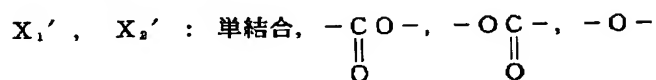
(VI f a)



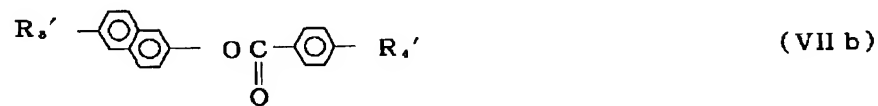
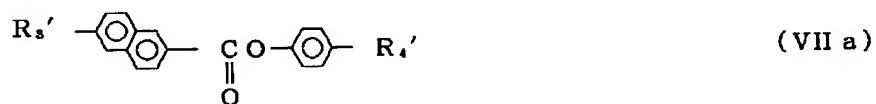
E : 0 または 1



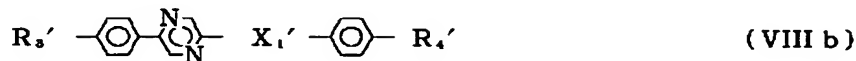
F, G : 0 または 1



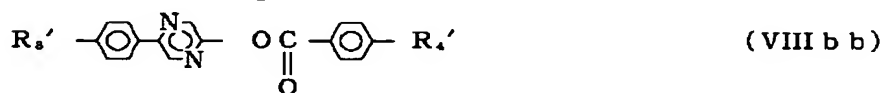
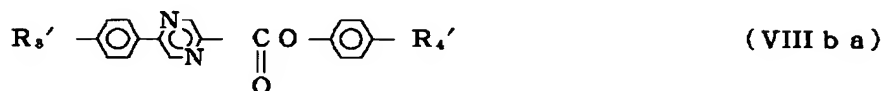
(VII) のより好ましい化合物として (VII a), (VII b) が上げられる。



(VIII) 式⁶³の好ましい化合物として (VIII a), (VIII b)⁶⁴ が上げられる。



(VIII b) のさらに好ましい化合物として (VIII b a), (VIII b b) が上げられる。

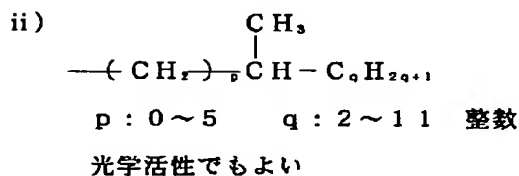


ここで、 R_3' , R_4' は炭素数 1~18 の直鎖状または分岐状のアルキル基であり、該アルキル基中の 1 つもしくは隣接しない 2 つ以上の $-\text{CH}_2-$ 基は $-\text{CH}$ ハロゲン- によって置き換えられていてもよい。さらに、 X_1' , X_2' と直接結合する $-\text{CH}_2-$ 基を除く 1 つもしくは隣接しない 2 つ以上の $-\text{CH}_2-$ 基は $-\text{O}-$, $-\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-$, $-\text{C}(\text{CN})_2-$ に置き換えられていてもよい。

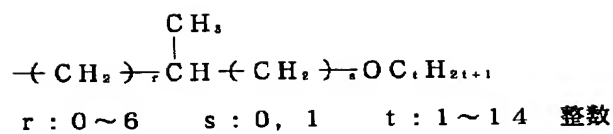
ただし、 R_3' または R_4' が 1 個の CH_2 基を $-\text{CH}$ ハロゲン- で置き換えたハロゲン化アルキルである場合、 R_3' または R_4' は環に対して単結合で結合しない。

さらに R_3' , R_4' は好ましくは、

i) 炭素数 1~15 の直鎖アルキル基

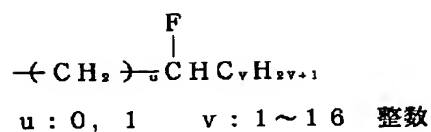


⁶⁵
iii)

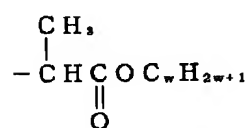


光学活性でもよい

iv)



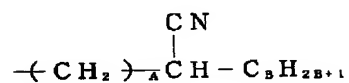
v)



$w: 1 \sim 15 \quad \text{整数}$

光学活性でもよい

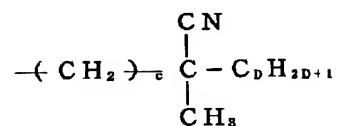
vi)



$A: 0 \sim 2 \quad B: 1 \sim 15 \quad \text{整数}$

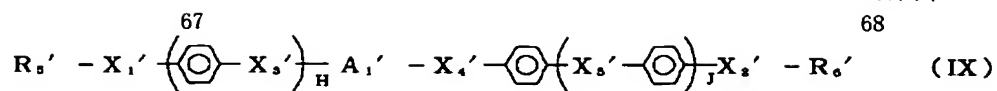
光学活性でもよい

vii)






$C: 0 \sim 2 \quad D: 1 \sim 15 \quad \text{整数}$

光学活性でもよい

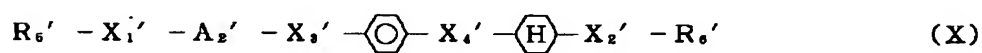


H, J : 0 または 1 ただし、H + J = 0 または 1



X_1' , X_2' : 単結合, $-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{O}-$, $-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-$, $-\text{O}-$

A_1' : , , 

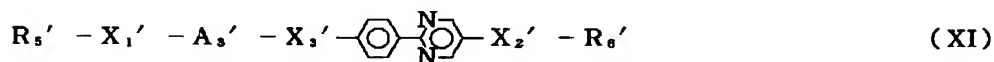
X_3' , X_4' : 単結合, $-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{O}-$, $-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$





X_1' , X_2' : 単結合, $-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{O}-$, $-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-$, $-\text{O}-$

A_2' : , 

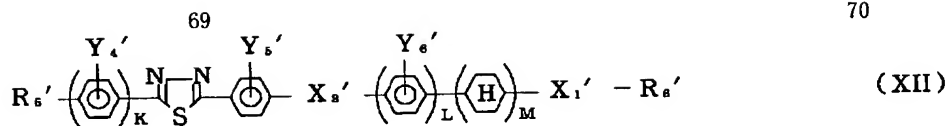
X_3' , X_4' : 単結合, $-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{O}-$, $-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$



X_1' , X_2' : 単結合, $-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{O}-$, $-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-$, $-\text{O}-$

A_3' : , 

X_3' : 単結合, $-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{O}-$, $-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$



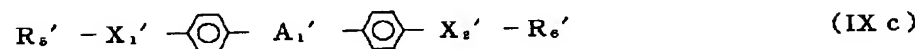
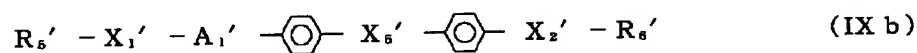
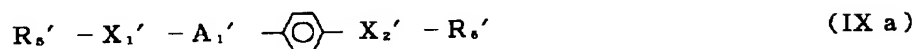
K, L, M: 0 または 1 ただし、K + L + M = 0 または 1

Y_4' , Y_5' , Y_6' : H または F

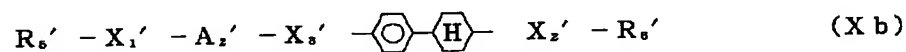
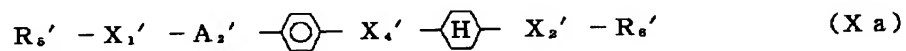
X_1' : 単結合, $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$, $-\text{O}\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{O}-$

X_5' : 単結合, $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-$, $-\text{O}\text{C}(=\text{O})-$, $-\text{CH}_2\text{O}-$, $-\text{OCH}_2-$

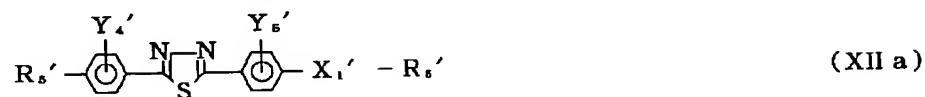
(IX) 式の好ましい化合物として (IX a) ~ (IX c) が上げられる。

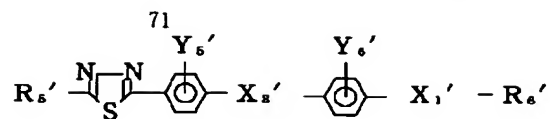


(X) 式の好ましい化合物として (X a), (X b) が上げられる。

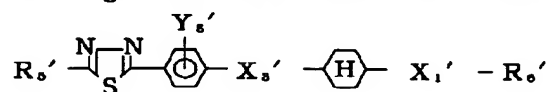


(XII) 式の好ましい化合物として (XII a) ~ (XII d) が上げられる。



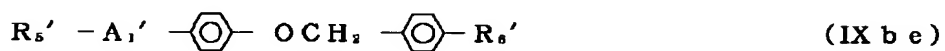
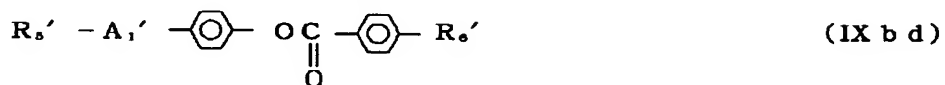
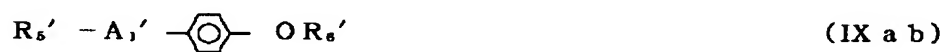


(XII c)

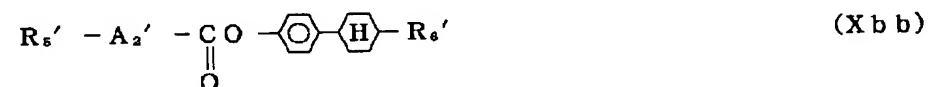
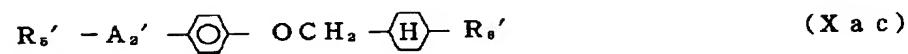
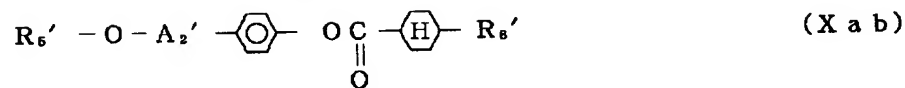
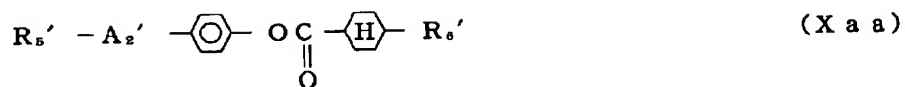


(XII d)

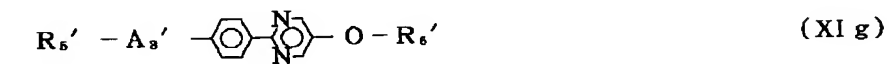
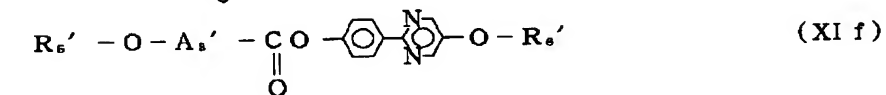
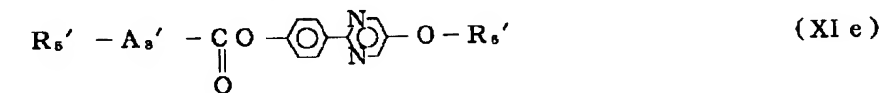
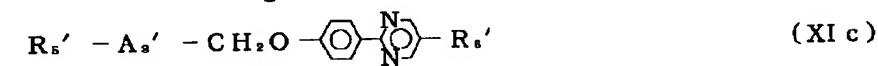
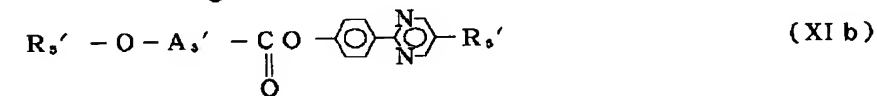
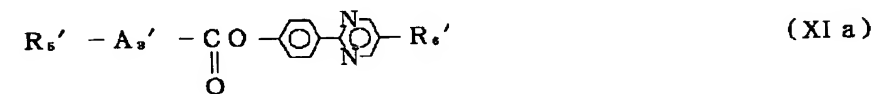
(IX a) ~ (IX c) のさらに好ましい化合物として (IX a a) ~ (IX c c) が上げられる。



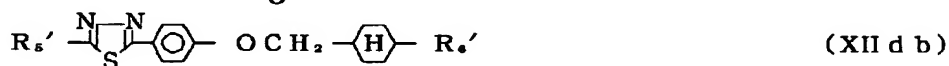
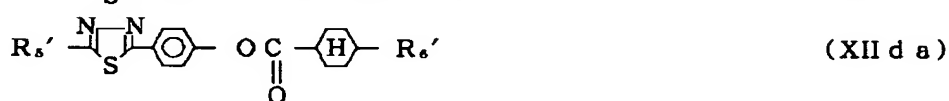
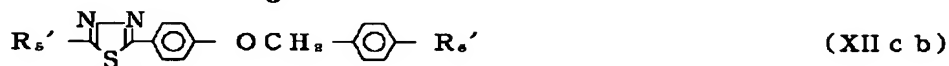
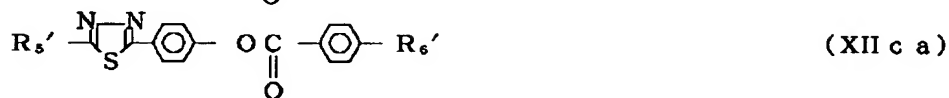
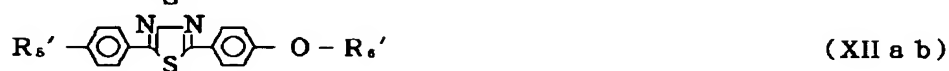
(X a), (X b) のさらに好ましい化合物として (X a a) ~ (X b b) が⁷⁴上げられる。



(XI) のより好ましい化合物として (XI a) ~ (XI g) が上げられる。



(XII a) ~ (XII d) のさらに好ましい化合物として (XII a a) ~ (XII d b) が上げられる。



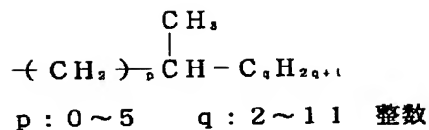
ここで、 R_5' 、 R_6' は炭素数1~18の直鎖状または分岐状のアルキル基であり、該アルキル基中の X_1' 、 X_2' と直接結合する $-\text{CH}_2-$ 基を除く1つもしくは隣接し

ない2つ以上の $-\text{CH}_2-$ 基は $-\text{O}-$ 、 $-\text{C}(=\text{O})-$ 、 $-\text{O} \text{C}(=\text{O})-$ 、 $-\text{C}(=\text{O}) \text{O}-$ 、 $-\text{C}(\text{CN})\text{H}-$ 、

$-\text{C}(\text{CN})\text{CH}_3-$ に置き換えられていてもよい。

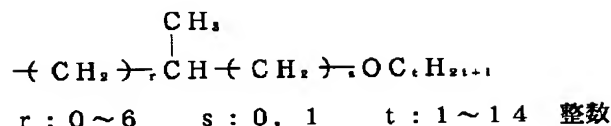
さらに R_5' 、 R_6' は好ましくは、

i) 炭素数1~15の直鎖アルキル基

77
ii)

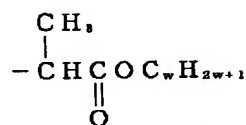
光学活性でもよい

iii)



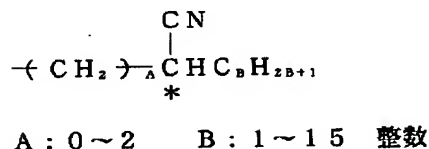
光学活性でもよい

iv)

 $w: 1 \sim 15 \quad \text{整数}$

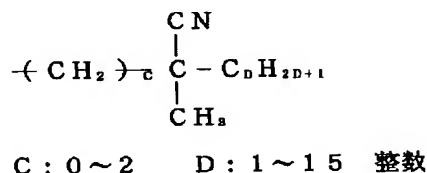
光学活性でもよい

v)



光学活性でもよい

vi)



光学活性でもよい

【0073】液晶組成物中に占める本発明の光学活性化化合物の割合は1重量%～80重量%、好ましくは1重量%～60重量%、さらに好ましくは1重量%～40重量%とすることが望ましい。

【0074】また、本発明の光学活性化化合物を2種以上用いる場合は、混合して得られた液晶組成物中に占める本発明の化合物2種以上の混合物の割合は1重量%～80重量%、好ましくは1重量%～60重量%、さらに好ましくは1重量%～40重量%とすることが望ましい。

【0075】さらに、本発明による強誘電性液晶素子における強誘電性を示す液晶層は、先に示したようにして作成したカイラルスメクチック相を示す液晶組成物を真空中、等方性液体温度まで加熱し、素子セル中に封入し、徐々に冷却して液晶層を形成させ常圧に戻すことが好ましい。

【0076】図1は強誘電性を利用した液晶素子の構成の説明のために、本発明のカイラルスメクチック液晶層を有する液晶素子の一例を示す断面概略図である。

【0077】図1において符号1はカイラルスメクチック液晶層、2はガラス基板、3は透明電極、4は絶縁性配向制御層、5はスペーサー、6はリード線、7は電源、8は偏向板、9は光源を示している。

【0078】2枚のガラス基板2には、それぞれ In_2O_3 、 SnO_2 あるいはITO（インジウム チン オキサイド；Indium Tin Oxide）等の薄膜から成る透明電極3が被覆されている。その上にポリイミドの様な高分子の薄膜をガーゼやアセテート植毛布等でラビングして、液晶をラビング方向に並べる絶縁性配向制御層4が形成されている。また、絶縁物質として、例えばシリコン窒化物、水素を含有するシリコン炭化

物、シリコン酸化物、硼素窒化物、水素を含有する硼素窒化物、セリウム酸化物、アルミニウム酸化物、ジルコニウム酸化物、チタン酸化物やフッ化マグネシウムなどの無機物質絶縁層を形成し、その上にポリビニルアルコール、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエステルイミド、ポリバラキシレン、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリビニルアセタール、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリアミド、ポリスチレン、セルロース樹脂、メラミン樹脂、ユリヤ樹脂、アクリル樹脂やフォトレジスト樹脂などの有機絶縁物質を配向制御層として、2層絶縁性配向制御層4が形成されていてもよく、また無機物質絶縁性配向制御層あるいは有機物質絶縁性配向制御層単層であっても良い。この絶縁性配向制御層が無機系ならば蒸着法などで形成でき、有機系ならば有機絶縁物質を溶解させた溶液、またはその前駆体溶液（溶剤に0.1～20重量%、好ましくは0.2～10重量%）を用いて、スピンナー塗布法、浸漬塗布法、スクリーン印刷法、スプレー塗布法、ロール塗布法等で塗布し、所定の硬化条件下（例えば加熱下）で硬化させ形成させることができる。

【0079】絶縁性配向制御層4の層厚は通常50Å～1μm、好ましくは10Å～3000Å、さらに好ましくは10Å～1000Åが適している。

【0080】この2枚のガラス基板2はスペーサー5によって任意の間隔に保たれている。例えば所定の直径を持つシリカビーズ、アルミナビーズをスペーサーとしてガラス基板2枚で挟持し、周囲をシール材、例えばエポキシ系接着材を用いて密封する方法がある。その他スペーサーとして高分子フィルムやガラスファイバーを使用しても良い。この2枚のガラス基板の間に強誘電性を示す液晶が封入されている。

【0081】強誘電性を示す液晶が封入されたカイラルスメクチック相を示す液晶層1は、一般には0.5～20μm、好ましくは1～5μmである。

【0082】透明電極3からはリード線によって外部の電源7に接続されている。

【0083】またガラス基板2の外側には偏光板8が貼り合わせてある。

【0084】図1は透過型なので光源9を備えている。

【0085】図2は強誘電性を利用した液晶素子の動作説明のために、セルの例を模式的に描いたものである。21aと21bはそれぞれ In_2O_3 、 SnO_2 あるいはITO (Indium Tin Oxide) 等の薄膜からなる透明電極で被覆された基板（ガラス板）であり、その間に液晶分子層22がガラス面に垂直になるよう配向した SmC^* 相又は SmH^* 相の液晶が封入されている。太線で示した線23が液晶分子を表わしており、この液晶分子23はその分子に直交した方向に双極子モーメント(P⊥)24を有している。基板21aと21bの上の電極間に一定の閾値以上の電圧を印加する

と、液晶分子23のらせん構造がほどけ、双極子モーメント(P⊥)24がすべて電界方向に向くよう、液晶分子23は配向方向を変えることができる。液晶分子23は細長い形状を有しており、その長軸方向と短軸方向で屈折率異方性を示し、従って例えばガラス面の上下に互いにクロスニコルの偏光子を置けば、電圧印加極性によって光学特性が変わる液晶光学変調素子となることは、容易に理解される。

【0086】本発明における光学変調素子で、好ましく用いられる液晶セルは、その厚さを十分に薄く（例えば10μ以下）することができる。このように液晶層が薄くなるにしたがい、図3に示すように電界を印加していない状態でも液晶分子のらせん構造がほどけ、その双極子モーメントPaまたはPbは上向き(34a)又は下向き(34b)のどちらかの状態をとる。このようなセルに、図3に示す如く一定の閾値以上の極性の異なる電界Ea又はEbを電圧印加手段31aと31bにより付与すると、双極子モーメントは電界Ea又はEbの電界ベクトルに対応して上向き34a又は下向き34bと向きを変え、それに応じて液晶分子は、第1の安定状態33aかあるいは第2の安定状態33bの何れか一方に配向する。

【0087】このような強誘電性液晶素子を光学変調素子として用いることの利点は先にも述べたが2つある。

【0088】その第1は応答速度が極めて速いことであり、第2は液晶分子の配向が双安定性を有することである。第2の点を例えば図3によって更に説明すると、電界Eaを印加すると液晶分子は第1の安定状態33aに配向するが、この状態は電界を切っても安定である。

又、逆向きの電界Ebを印加すると、液晶分子は第2の安定状態33bに配向してその分子の向きを変えるが、やはり電界を切ってもこの状態に留っている。又、与える電界EaあるいはEbが一定の閾値を越えない限り、それぞれ前の配向状態にやはり維持されている。

【0089】本発明の液晶素子を表示パネル部に使用し、図4及び図5に示した走査線アドレス情報をもつ画像情報なるデータフォーマット及びSYNC信号による通信同期手段をとることにより、液晶表示装置を実現する。

【0090】図中、符号はそれぞれ以下の通りである。

- 101 強誘電性液晶表示装置
- 102 グラフィックスコントローラ
- 103 表示パネル
- 104 走査線駆動回路
- 105 情報線駆動回路
- 106 デコーダ
- 107 走査信号発生回路
- 108 シフトレジスタ
- 109 ラインメモリ
- 110 情報信号発生回路

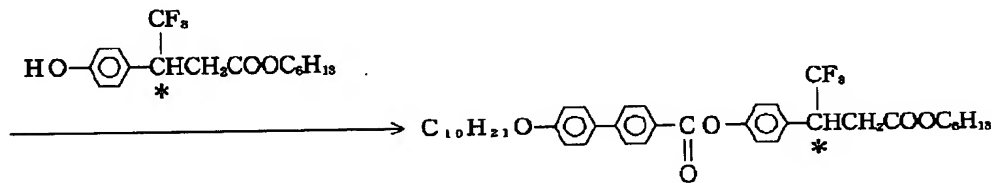
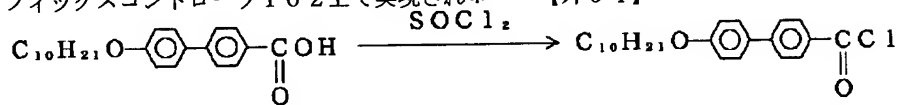
111 駆動制御回路

112 G CPU

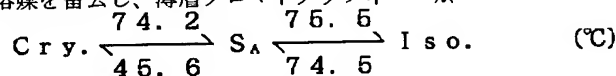
113 ホストCPU

114 VRAM

【0091】画像情報の発生は、本体装置側のグラフィックスコントローラ102にて行われ、図4及び図5に示した信号転送手段にしたがって表示パネル103に転送される。グラフィックスコントローラ102は、CPU（中央演算処理装置、以下G CPU 112と略す）及びVRAM（画像情報格納用メモリ）114を核に、ホストCPU 113と液晶表示装置101間の画像情報の管理や通信をつかさどっており、本発明の制御方法は主にこのグラフィックスコントローラ102上で実現され*



【0096】4-デシルオキシビフェニル-4'-カルボン酸100mg（0.282mmol）に塩化チオニル1mlを加え、80℃で3時間攪拌したのち塩化チオニルを留去した。これに光学活性4、4、4-トリフルオロ-3-（4-ヒドロキシフェニル）ブタン酸ヘキシル60mg（0.189mmol）、トリエチレンジアミン95mg（0.8mmol）、乾燥ベンゼン3mlを加え、50℃で3時間攪拌した。反応終了後、希塩酸を加え、ベンゼンで抽出した。抽出液を無水硫酸ナトリウムで乾燥後溶媒を留去し、薄層クロマトグラフィー ※



（Cry.：結晶相 S_A：スメクチックA相 Iso.：等方相を示す）

【0099】実施例2

下記化合物を下記の重量部で混合し、液晶組成物Aを作成した。

*るものである。

【0092】なお、該表示パネルの裏面には、光源が配置されている。

【0093】

【実施例】以下、実施例により本発明について詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0094】実施例1

4-デシルオキシビフェニル-4'-カルボン酸4-（1-トリフルオロメチル-2-ヘキシルオキシカルボニルエチル）フェニル（例示化合物7）の製造。

【0095】

【外64】

※（ベンゼン）にて精製して4-デシルオキシビフェニル-4'-カルボン酸4-（1-トリフルオロメチル-2-ヘキシルオキシカルボニルエチル）フェニル70mg（0.11mmol）を得た。収率57%

[α]_D = -18°（C0.70、クロロホルム）

[α]₄₃₅ = -38°（C0.70、クロロホルム）

【0097】この化合物の相転移温度を示す。

【0098】

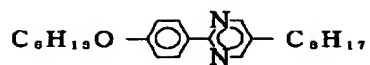
【外65】

【0100】

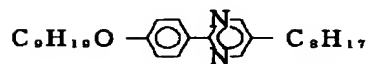
【外66】

(43)

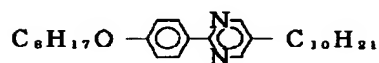
特開平5-221927

83
構造式84
重量部

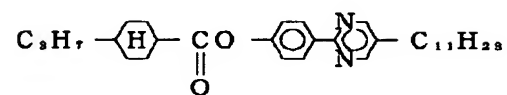
51.57



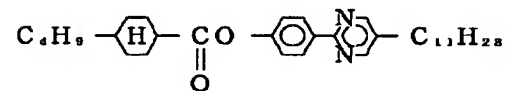
25.79



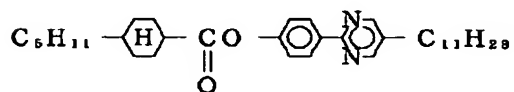
12.89



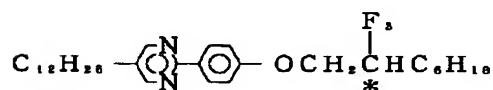
1.19



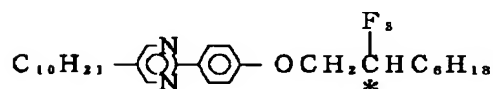
1.19



2.37



2.50



2.50

【0101】

30【外67】

液晶組成物Aの相転移温度を示す。



(Sc*: カイラルスメクチックC相 ch: コレステリック相を示す)

【0102】さらに、この液晶組成物Aに対して、例示化合物7を以下に示す重量部で混合し、液晶組成物Bを作成した。

【0103】

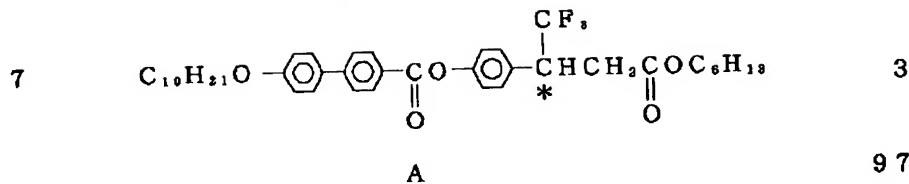
【外68】

例示化合物Na

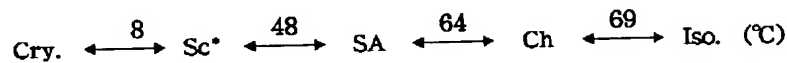
85

(44)

構造式



これは下記の相転移温度を示す。



【0104】実施例3

2枚の0.7mm厚のガラス板を用意し、それぞれのガラス板上にITO膜を形成し、電圧印加電極を作成し、さらにこの上にSiO₂を蒸着させ絶縁層とした。ガラス板上にシランカップリング剤〔信越化学(株)製KB M-602〕0.2%イソプロピルアルコール溶液を回転数2000r.p.mのスピードで15秒間塗布し、表面処理を施した。この後120℃にて20分間加熱乾燥処理を施した。

【0105】さらに表面処理を行なったITO膜付きのガラス板上にポリイミド樹脂前駆体〔東レ(株)SP-510〕1.5%ジメチルアセトアミド溶液を、回転数2000r.p.mのスピナーで15秒間塗布した。成膜後、60分間、300℃で加熱縮合焼成処理を施した。この時の塗膜の膜厚は約250Åであった。

【0106】この焼成後の被膜にはアセテート植毛布によるラビング処理がなされ、その後、イソプロピルアルコール液で洗浄し、平均粒径2μmのアルミナビーズを*

*一方のガラス板上に散布した後、それぞれのラビング処理軸が互いに平行となる様にし、接着シール剤〔リクソンボンド(チッソ(株))〕を用いてガラス板をはり合わせ、60分間、100℃にて加熱乾燥しセルを作成した。

【0107】このセルに実施例2で混合した液晶組成物A、Bを等方性液体状態で注入し、等方相から20℃/hで25℃まで徐冷することにより、強誘電性液晶素子を作成した。このセルのセル厚をベレック位相板によって測定したところ、約2μmであった。

【0108】この強誘電性液晶素子を使って、30℃における自発分極の大きさP_sとピーク・トゥ・ピーク電圧V_{pp}=20Vの電圧印加により直交ニコル下での光学的な応答(透過光量変化0%~90%)を検知して応答速度(以後光学応答速度という)を測定した。その結果を次に示す。

【0109】

【外69】

液晶組成物

自発分極 (nC/cm²)

光学応答速度 (μsec)

A	2.4	194
B	3.5	120

【0110】本発明の光学活性化合物を含有している組成物Bの方が、含有していない組成物Aよりも自発分極が大きくまた、応答速度も速くなっている。

【0111】実施例4~8

実施例2で使用した例示化合物7のかわりに以下に示す

例示化合物を3重量部加え、各々の液晶組成物を得た。この液晶組成物を用いた以外は全く実施例3と同様の方法で、光学応答速度を測定した。

40 【0112】

【外70】

実施例	例示化合物 No	構造式	88 応答速度 (μ sec)
4	18	$\text{C}_6\text{H}_{11}\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}(\text{CF}_3)\text{CH}_2\text{COC}_{11}\text{H}_{23}$	123
5	21	$\text{C}_6\text{H}_{13}-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_4)-\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}(\text{CF}_3)\text{CH}_2\text{COC}_3\text{H}_7$	105
6	40	$\text{C}_{20}\text{H}_{41}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{H}-\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}(\text{CF}_3)\text{CH}_2\text{COC}_2\text{H}_5$	111
7	57	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}(\text{CF}_3)\text{CH}_2\text{COC}_{10}\text{H}_{21}$	103
8	76	$\text{C}_2\text{H}_5\text{O}-\text{N}(\text{C}_6\text{H}_4)-\text{F}-\text{CH}_2\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}(\text{CF}_3)\text{CH}_2\text{COC}_{11}\text{H}_{23}$	98

【0113】

【発明の効果】本発明の光学活性化合物を有した液晶組成物がカイラルスメクチック相を示す場合、該液晶組成物を含有する素子は、該液晶組成物が示す強誘電性を利用して、動作させることができる。このようにして利用されうる強誘電性液晶素子は、スイッチング特性が良好で、応答速度の速い液晶素子とすることができる。

【0114】なお、本発明の液晶素子を表示素子として光源、駆動回路等と組み合わせた表示装置は良好な装置となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】カイラルスメクチック相を示す液晶を用いた液晶素子の一例の断面概略図である。

【図2】液晶のもつ強誘電性を利用した液晶素子の動作説明のために素子セルの一例を模式的に表わす斜視図である。

【図3】液晶のもつ強誘電性を利用した液晶素子の動作説明のために素子セルの一例を模式的に表わす斜視図である。

【図4】強誘電性を利用した液晶素子を有する液晶表示装置とグラフィックスコントローラを示すブロック構成図である。

【図5】液晶表示装置とグラフィックスコントローラとの間の画像情報通信タイミングチャート図である。

【符号の説明】

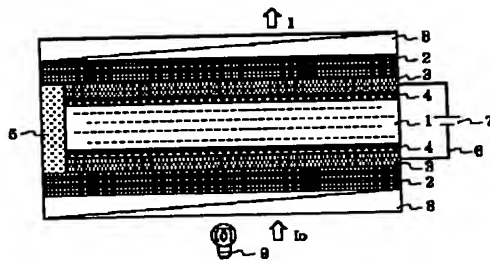
- 1 カイラルスメクチック相を有する液晶層
- 2 ガラス基板
- 3 透明電極
- 4 絶縁性配向制御層
- 5 スペーサー
- 6 リード線
- 7 電源
- 8 偏光板
- 9 光源
- 10 入射光
- 1 透過光
- 21a 基板
- 21b 基板

- 2 2 カイラルスメクチック相を有する液晶層
- 2 3 液晶分子
- 2 4 双極子モーメント ($P \perp$)
- 3 1 a 電圧印加手段
- 3 1 b 電圧印加手段
- 3 3 a 第1の安定状態
- 3 3 b 第2の安定状態
- 3 4 a 上向き双極子モーメント
- 3 4 b 下向き双極子モーメント
- E a 上向きの電界
- E b 下向きの電界
- 1 0 1 強誘電性液晶表示装置
- 1 0 2 グラフィックスコントローラ

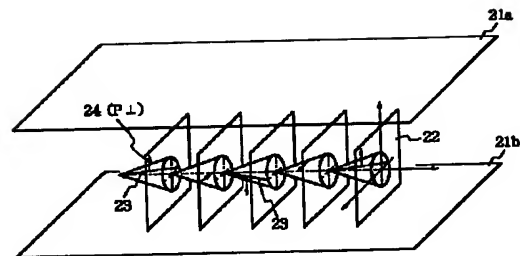
- * 1 0 3 表示パネル
- 1 0 4 走査線駆動回路
- 1 0 5 情報線駆動回路
- 1 0 6 デコーダ
- 1 0 7 走査信号発生回路
- 1 0 8 シフトレジスタ
- 1 0 9 ラインメモリ
- 1 1 0 情報信号発生回路
- 1 1 1 駆動制御回路
- 10 1 1 2 G C P U
- 1 1 3 ホスト C P U
- 1 1 4 V R A M

*

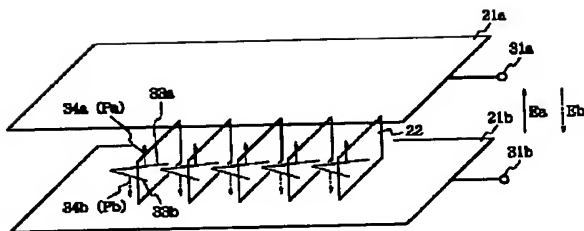
【図1】



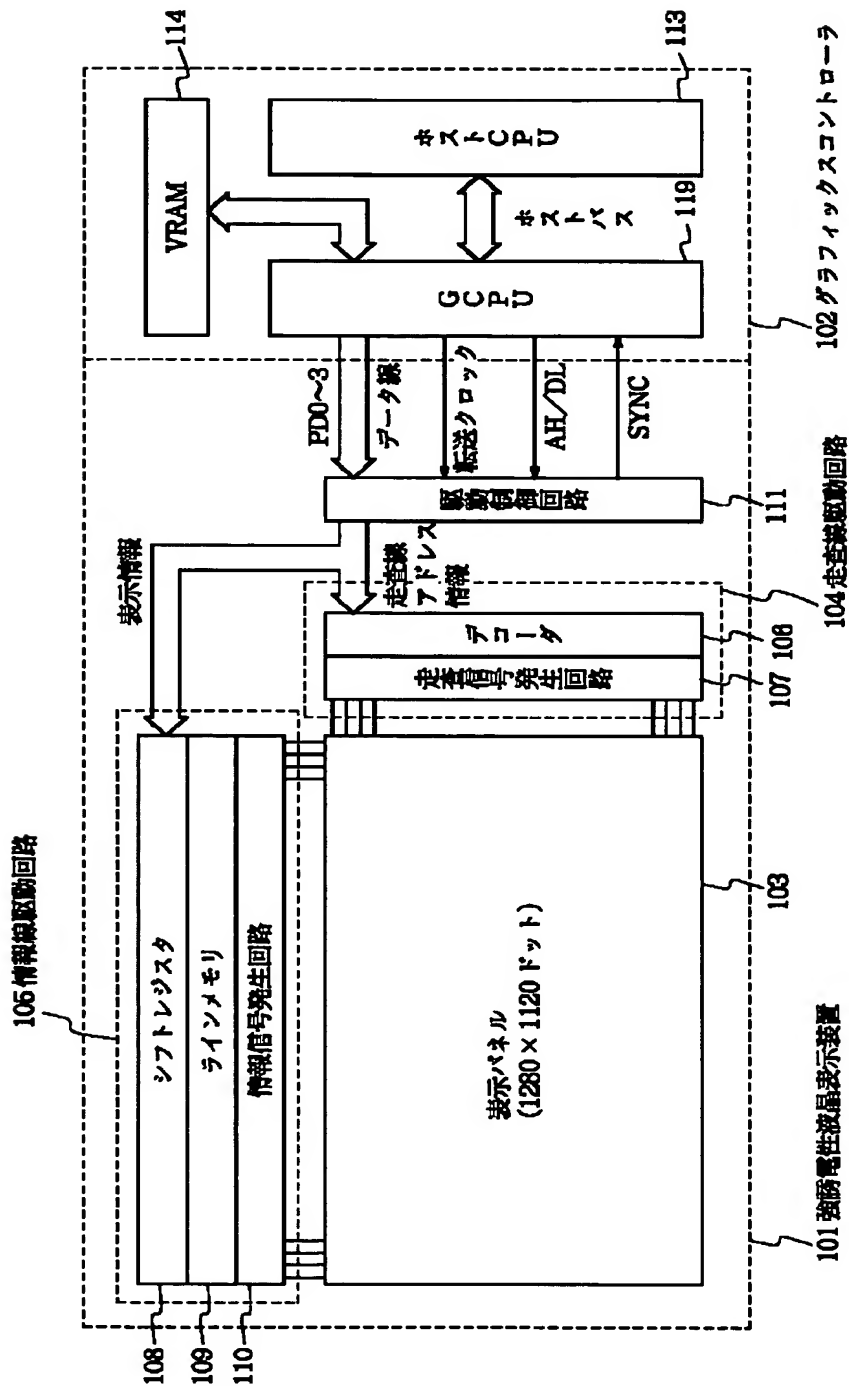
【図2】



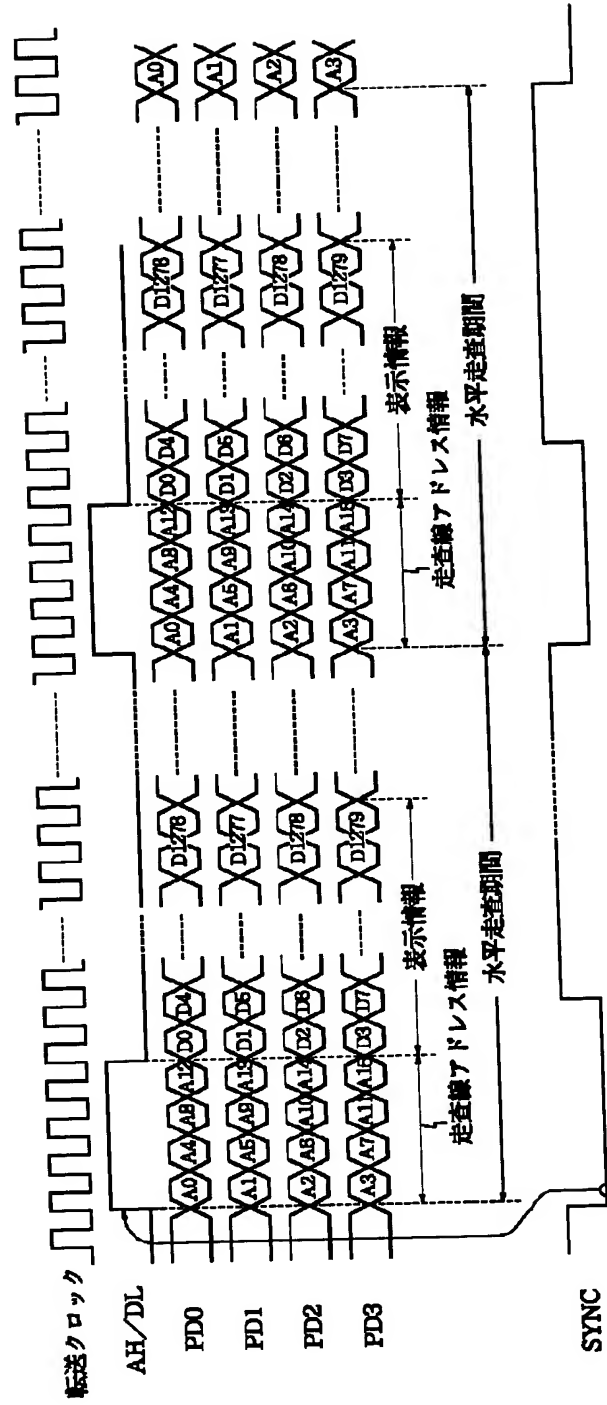
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 7 C	69/92	9279-4H		
	69/94	9279-4H		
C 0 9 K	19/20	7457-4H		
	19/30	7457-4H		
	19/34	7457-4H		
	19/42	7457-4H		

THIS PAGE BLANK (USPTO)